

〔原著〕 松本歯学 6 : 59~67, 1980

口腔内の色彩に関する研究  
第1報 歯科用マイクロカラーメーターの考案と陶歯の色の測定

橋 口 緯 徳

松本歯科大学 陶材センター (主任 橋口緯徳 教授)

須賀長市, 益田善任, 平川昭二

スガ試験機株式会社 (社長 須賀長市)

A Research on the Color within the Oral Cavity  
1st Report : Contriving a Dental Micro-Color-Meter and measurement  
of the color of the porcelain teeth

HIROYOSHI HASHIGUCHI

*Matsumoto Dental College Porcelain Center*  
(Chief: Prof. H. Hashiguchi)

CHOICHI SUGA, YOSHITO MASUDA and SHOJI HIRAKAWA

*Suga Experimental Instruments Company*  
(President : C. Suga)

Summary

1. Dental Micro Color Computers (M. C. C.) (Type I, Type II, Type III) were contrived, which can measure the tristimulus value of colors by means of the indicating method of tristimulus value XYZ based on C. I. E.

2. Inside the measuring unit of this M. C. C. there is a computer applying the L. S. I. The Optical detector consists of a flexible glass fibre and a light-receiver. The instrument can be used for measuring color ( $\phi$  2 m/m) and for light ( $\phi$  0.5 m/m). It is a highly efficient instrument which is easy to install, and the measurement of XYZ,  $xy$  values can be done at once in only 0.5 seconds (hand-operated and leg-operated).

3. 30 types of Trubyte Biohorm Shade Guide were measured by this instrument. The XYZ stimulation values were Basic Range, Characterized, Yellow-range, Gray ranged and generally according to the numbers of Shade Guide, the lightness changed from light to dark, and the chroma from bright to dull. The Hue also displayed a tendency to regular change.

4. There was also a change in the tristimulus values of the average measured-values of Anatoform Preceptor.

5. Real Teeth, which used in our dental prosthetics showed the values to become lower as 52 moved on to 56.

6. The colors of cervical point and center point in Shade Guide were approximately the same but the color of the incisal ridge point was found to differ from the former.

## 1. はじめに

色は光による網膜の感覚である。1666年 Newton によって、光の分散の事実が発見されて以来、色彩学は大なる展開をみせた。1801年 Young, Thomas の説なえた3原色説、R. Franklin の1892年に発表した学説 Adams や M. Miller の段階説或は帯説(1922~1944)など、研究は徐々に進められ、学説は附加され修正されつつある。それと共に我々のまわりに存在する色彩もどんどん複雑に数多くなりつつある。この外界の変化に比べ、我々歯科界に於てはあまりに色に関して無関心でありすぎた様な反省をもつのである。

最も複雑な人間体のもつ色、例えば皮膚の色、歯の色等を私達は経験だけによって合成し、作り出そうとしてはいなかったらうか。これこそ徒勞の多い、不完全になり易い方法としか言いようがない。

分光々度計を用いる事によって、光のスペクトルは解明され、測色計によって工業産業界の色彩がぐっと豊富になった。最近になって歯科においても歯牙修復物の色調の変化について検討がなされ始めた。<sup>11)~14)</sup> 国際照明委員会 C.I.E.<sup>15)</sup> によって、1931年に決定した三刺激値、X Y Z 表示方法による、三刺激値を測定出来る、マイクロカラーコンピューター以後(M. C. C. と略)のアタッチメントを改良する事によって<sup>16)</sup>、狭い口腔内に於て、歯牙の極めて微少部分を測色しようと私が考えたのも、こうした外界の刺激に反能した結果に外ならない。

歯牙はまるみを帯びた曲線によってなり、ごく微小部分しか、アタッチメントを当てる事が出来ない。それで、アタッチメントの改良とコンピューターの感度の問題を検討することによって、口腔内に於て光を比較的たくさん受ける歯牙の前面と側面の陰になる部分を適宜に測定しうるM. C. C.

C. を改良した。

そこで、私共はこの改良されたM. C. C. を用います陶材の色に関する測色を行って見た。すべての点で、最も有能であると考えられている陶材補綴物(ポーセレン)であるが、陶材、焼成用陶材の色に関してはわずかに数編の報告<sup>17)~21)</sup>を見るに過ぎない。ポーセレンジャケットクラウン、金属焼付ポーセレンクラウンなど、焼成用陶材を使用する補綴物に於て、その最大の長所である審美性を十分発揮させるためには、更に色に関する研究が必要である。陶材補綴物は前歯に用いられる事が多く隣在歯、対合歯、皮膚の色などと調和がとれていなければならない。現在に於ては色合に既製のShade Guideを使い、しかも、その作製過程に於ては、個々の患者の歯に適した色を表現しようとするため術者の感と経験に基づく高度な技術が要求される。

その上、尚作業条件の差異が微妙な変化を起させ、不確実な面が大きい。Shade にしても日本人を対象とした物は少ない。こうした問題を科学的に解決し、誰がいつ焼成しても或ラインまでこうした願いが、この特殊アタッチメントを装着したM. C. C. を使った試みによって、少しでも解決方向にむかえばと願う次第である。

## 2. 考案方法

### ①M. C. C. の構造

私共は、C. I. E. (国際照明委員会) 1931年決定にもとづく三刺激値XYZ表示方法による三刺激値を計測できる、M. C. C. (マイクロ・カラー・コンピューターの略)を考案した。本装置は従来の測色計では測定出来なかった、口腔内、歯牙の極めて微少面の測色を、測定する事が出来る。

考案されたM. C. C. は(図1, 2, 3, 4 参照されたい) 測定検知部、計測部、および光源

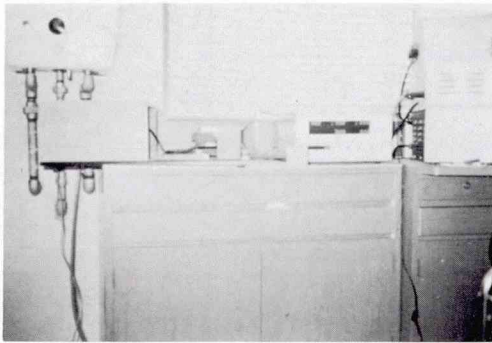


図1：M.C.C. I型



図2：M.C.C. II型

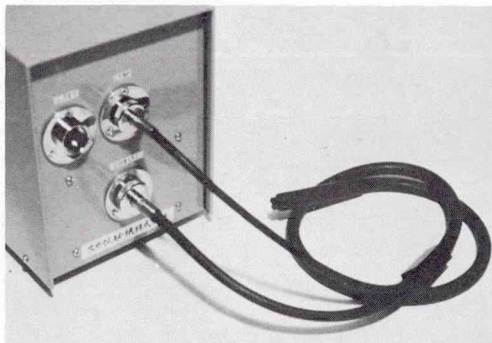


図3：M.C.C. II型の検知部受光器 $\phi 2\text{mm}$

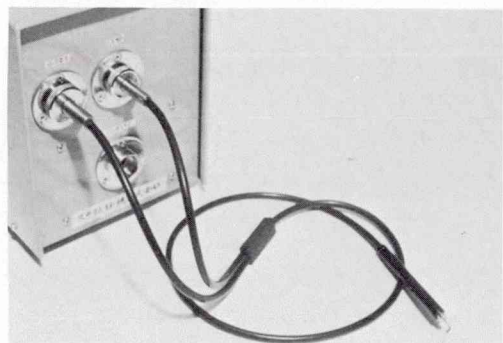


図4：M.C.C. III型の検知部受光器 $\phi 0.5\text{mm}$

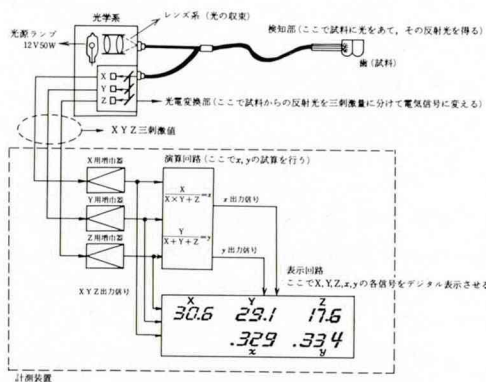


図5：マイクロカラーコンピュータ構造図

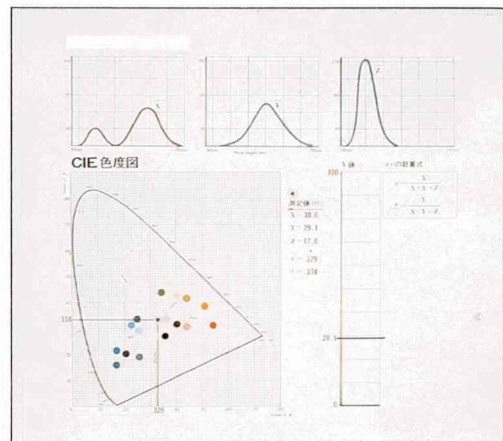


図6：スペクトル三刺激値

用定電圧装置に大別される。検知部は、フレキシブルなガラスファイバーと、受光器の組合せからなり、計測部は、L. S. I. (大規模集積回路)を用いた、コンピューターを内蔵している。即ち、光源ランプ（ハロゲンランプ）12 V, 50 Wから、光がレンズ系を通過する事により、光が収束され、検知部のガラスファイバーの束により、被検体に光をあてる。物体からの反射光をガラスファイバーの帰路回路に入れ、光電変換部（光の分解）でX Y Zの3つに分解する（図5）。

人間の眼には明るさに対する感覚とともに色彩に対する感覚があり、C. I. E. (国際照明委員会)ではスペクトル三刺激値 $\bar{x}\lambda$ ,  $\bar{y}\lambda$ ,  $\bar{z}\lambda$ , という関数で眼の特性を定めた。光電変換部は光学的に色フィルターと受光器の組合せで図に示す眼の特性を再生させたものである。光電変換部で光が電気信号に変換され（図6）、信号は各回路を通してX, Y, Zそれぞれの増幅器に入り、演算回路コンピューターで $\frac{X}{X+Y+Z}=x$ ,  $\frac{Y}{X+Y+Z}=y$ に計算され、それぞれの表示回路で表示部にデジタル表示される。測定時間は、わずか0.5秒でXYZ, xyを同時表示出来るガラスファイバーは2種類あり、測色用（ $\phi 2\text{ m/m}$ ）明度用（ $\phi 0.5\text{ m/m}$ ）で容易に取付けられる（図5, 6, 9）。

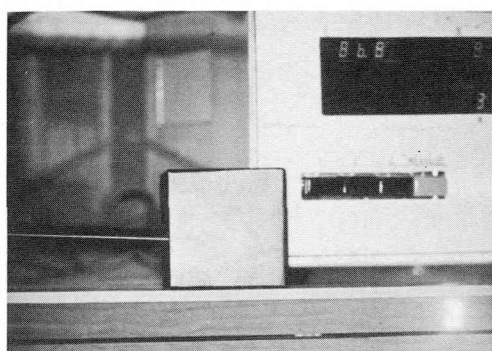


図7：M.C.C. I型による0点設定

## ②測定法

光源用定電圧装置と計測部のスイッチを入れI型では30分光源の安定を待ち、II型III型では5分で安定する。

まず暗箱で0点を設定し（図7）、次に標準白板で標準値を微調整する（図8）。検体を検知部にあて測定スイッチを入れる。（手動式、足動ペダル式）。

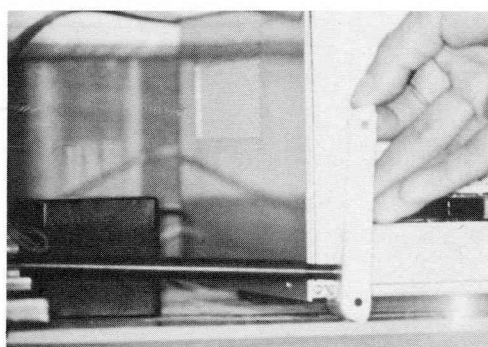


図8：M.C.C. I型による標準値微調整

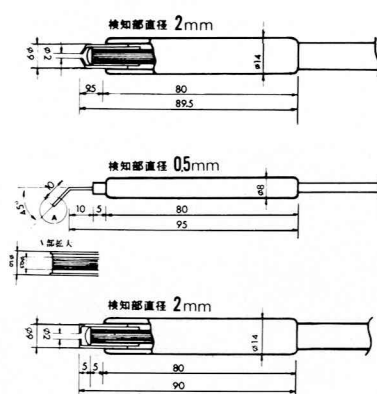


図9：検知部構造図

## ③M. C. C. I型, II型, III型

I型は検知部外壁が垂直で、内壁 $\phi 2\text{ m/m}$ である（手動式）。

II型は外壁が鋭角で内壁は同じく $\phi 2\text{ m/m}$ である（手動、足動ペダル式）。一方、III型では外壁が薄く、内壁部の検知部の直径が $\phi 0.5\text{ m/m}$ である（手動、足動ペダル式）。

## 3. 実験成績

I) M. C. C. I型, II型, III型でTrubyte Bioform Shad Guide Dentsply International 30種類を測定したところ、XYZ刺激値に変化があり、色相、彩度、明度が明らかになった。

II) M. C. C. I型を使用しShade Guide Trubyte Bioform Shade Guide Dentsply Internationalの色調を測定し3 Pointの平均を出した（表1）。

①Basic Range 分類ではNo. 59が最も高く、X値22.2, Y値23.3, Z値24.0,  $x$  0.317,  $y$  0.336最

表1: Trubyte Bioform Shade Guide Dentsply international の平均測定値(歯冠部中心同位 3 point M.C.C.I 型で平均値測定 (検知部 $\phi 2$ mm))

	NO	X	Y	Z	$x$	$y$
Basic range	59	22.0	23.3	24.0	0.317	0.336
	62	19.2	20.0	21.1	0.318	0.332
	66	17.4	18.1	18.7	0.321	0.334
	65	16.9	17.7	17.3	0.326	0.341
	67	19.3	19.4	19.4	0.332	0.334
	69	16.9	17.5	17.4	0.326	0.338
	77	17.7	18.5	18.0	0.327	0.341
	81	16.3	17.1	16.2	0.329	0.345
Characterized	64	24.2	25.1	24.3	0.329	0.341
	68	20.2	20.8	20.0	0.331	0.341
	70	18.3	18.8	18.5	0.329	0.338
	82	20.8	20.5	16.1	0.362	0.357
Yellow range	51	20.1	20.8	22.2	0.319	0.330
	52	19.6	20.7	20.8	0.321	0.339
	53	20.2	20.8	21.4	0.324	0.333
	54	16.6	17.5	17.8	0.320	0.337
	55	18.2	18.8	18.5	0.328	0.339
	56	18.1	18.7	18.2	0.329	0.340
Gray range	91	18.5	19.2	21.1	0.315	0.327
	92	19.1	19.9	20.9	0.319	0.332
	93	17.5	18.4	18.8	0.320	0.336
	94	16.7	17.5	17.5	0.323	0.338
	95	16.0	16.8	17.1	0.321	0.337
	96	19.5	19.7	18.5	0.338	0.341

も低い値を示したのはNo. 81で, X値16.3, Y値17.1, Z値16.2,  $x$ 0.329,  $y$ 0.345であった。X値は, 22.0~16.3の間にあり, 平均18.3, Y値は, 23.3~17.1の間にあり, 平均19.0, Z値は, 24.0~16.2の間にあり, 平均19.1であった。また $x$ は, 0.332~0.317の間にあり平均0.325であり,  $y$ では, 0.345~0.332の間にあり, 平均0.338であった。

②Characterized では, No. 64の値が最も高く, X値24.2, Y値25.1, Z値24.3,  $x$ 0.329,  $y$ 0.341であり最も低い値を示したのはNo. 70で, X18.3, Y18.8, Z18.5,  $x$ 0.329,  $y$ 0.338であり, X値は24.2~18.3の間にあり, 平均20.9であり, Y値は25.1~18.8の間にあり, 平均21.3であった, 又Z値は, 24.3~18.5の間にあり, 平均19.7を示した。 $x$ は0.362~0.329の間にあり, 平均値は0.338,  $y$ は0.357~0.338の間にあり, 平均値は0.344であった。

③Yellow Range では最も高い値はNo. 51で, X

20.1値, Y 20.8値, Z 22.2値,  $x$ 0.319  $y$ 0.330で低い値はNo. 54で, X16.6, Y17.5, Z17.8であり,  $x$ は0.320,  $y$ は0.337であった。X値では20.2~16.6の間にあり, 平均値18.5であり, Y値は20.8~17.5の間で, 平均値は19.6であった。Z値は22.2~18.2の間にあり, 平均19.8であり,  $x$ は0.329~0.319の間で, 平均0.324,  $y$ は0.357~0.341の間で, 平均値は0.336であった。  
④Gray Range においては, 最も高い値はNo. 92で, X値, 19.1, Y値, 19.9, Z値, 20.9,  $x$ 0.319,  $y$ 0.332であり, 低い値は, No. 95でX. 16.0, Y. 16.8, Z. 17.1,  $x$ 0.321,  $y$ 0.337であった。又, X値は19.5~16.0の間にあり, 平均17.6, Y値は19.9~16.8の間にあり, 平均18.6で, Z値では21.1~17.1の間にあり, 平均19.0であった。 $x$ は0.338~0.315の間にあり, 平均0.323,  $y$ は0.341~0.327の間にあり, 平均0.335であった(表1)。  
Ⅲ) ①M. C. C. I型, II型を用い, Trubyte Bioform Shade Guide を測定し, 歯冠部中心を3回測定し, 平均値を求め比較した(表2)。

表2: Trubyte Bioform Shade Guide Dentsply International の平均測定値 M.C.C. I, II型での測定値の比較 (検知部 $\phi 2$ mm)

	NO	X	Y	Z	$x$	$y$
Basic range I型	59	22.0	23.3	24.0	0.317	0.336
	62	19.2	20.0	21.1	0.318	0.332
	66	17.4	18.1	18.7	0.321	0.334
	65	16.9	17.7	17.3	0.326	0.341
	67	19.3	19.4	19.4	0.332	0.334
	69	16.9	17.5	17.4	0.326	0.338
	77	17.7	18.5	18.0	0.327	0.341
	81	16.3	17.1	16.2	0.329	0.345
Basic range II型	59	20.1	20.8	21.1	0.324	0.335
	62	16.4	16.8	16.6	0.329	0.337
	66	14.8	15.2	14.4	0.333	0.342
	65	15.1	15.6	14.5	0.334	0.345
	67	15.2	15.8	14.3	0.336	0.349
	69	12.6	12.6	12.4	0.335	0.335
	77	13.8	14.1	12.9	0.338	0.346
	81	14.7	15.2	13.1	0.342	0.353
Characterized I型	64	24.2	25.1	24.3	0.329	0.341
	68	20.2	20.8	20.0	0.331	0.341
	70	18.3	18.8	18.5	0.329	0.338
	82	20.8	20.5	16.1	0.362	0.357
Characterized II型	64	20.6	20.9	20.1	0.334	0.339
	68	16.6	17.0	15.4	0.339	0.347
	70	15.0	15.3	14.3	0.336	0.343
	82	16.4	16.6	11.6	0.368	0.372

② I型ではShade Guide Basic Range においてNo. 59が最も高値を示し、X 22.0, Y 23.3, Z 24.0,  $x$  0.317,  $y$  0.336で、低い値はNo. 81で、X 16.3, Y 17.1, Z 16.2,  $x$  0.329,  $y$  0.345でありII型の測定でも、最も高値はNO. 59で、X 20.1, Y 20.8, Z 21.1,  $x$  0.324,  $y$  0.335であり、低い値はXは12.6, Yは12.6, Z 12.4,  $x$  0.335,  $y$  0.335であった。

③Shade Guide Characterizedの測定では、M. C. C. I型で最も高値はNo. 64で、X 24.2, Y 25.1, Z 24.3,  $x$  0.329,  $y$  0.341で、低い値はNO. 82で、X 20.8, Y 20.5, Z 16.1,  $x$  0.362,  $y$  0.357であった。M. C. C. II型でも最も高い値はNo. 64で、X 20.6, Y 20.9, Z 20.1で、 $x$ は0.334,  $y$ は0.339であり、低い値はI型値と同じくNO. 82で、X 16.4, Y 16.6, Z 11.6,  $x$  0.368,  $y$  0.372であった(図10)。

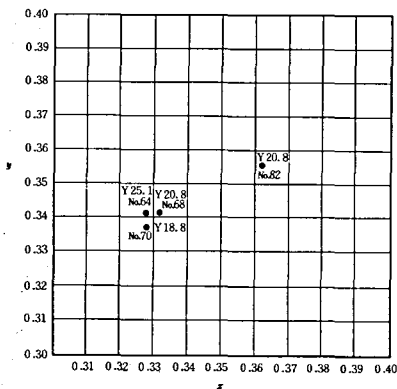


図10(1) : Trubyte Bioform Shade Characterized (M.C.M.I型で中央部測定)

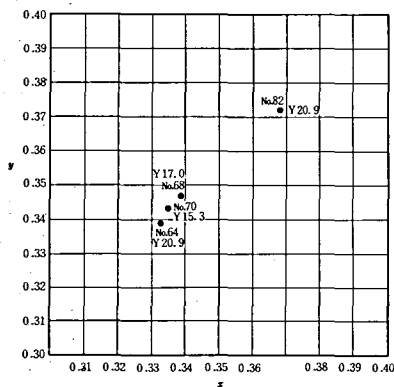


図10(2) : Trubyte Bioform Shade Characterized (M.C.C.II型で中央部測定)

IV) 次いで、Anatofrom Preceptorの平均値を、M. C. C. II型で測定した(表3)。最も高い値を示したのはR4で、X 21.5, Y 22.4, Z 24.5,  $x$  0.314,  $y$  0.327であり、低い値はS 9で、X 16.3, Y 17.3, Z 16.5,  $x$  0.325,  $y$  0.345であった。X値は21.5~15.9の間に分布し、平均値18.3であり、Y値は22.4~16.9の間で、平均値は19.2で、Z値は24.5~16.5の間にあり、平均値は19.5,  $x$ は0.333~0.311の間で、平均0.321であり、 $y$ は0.345~0.327の間で、平均0.337であった。

表3 : Anatofrom Preceptor の平均測定値  
(M.C.C. II型で測定, 検知部φ2%)

NO	X	Y	Z	$x$	$y$
R 4	21.5	22.4	24.5	0.314	0.327
R 6	15.9	16.9	18.3	0.311	0.331
R 8	18.5	19.1	20.7	0.317	0.328
S 2	20.8	22.0	21.7	0.322	0.341
S 4	18.2	18.9	19.7	0.320	0.333
S 6	20.1	21.0	19.3	0.333	0.348
S 8	16.6	17.3	17.1	0.325	0.339
S 9	16.3	17.3	16.5	0.325	0.345
T 2	16.6	17.6	17.3	0.322	0.342

V) Real Teeth 平均測定値を M. C. C. I型, II型で測定したところ(表4)。M. C. C. II型での中心部測定では、No. 52が高い値を示し、X 21.3, Y 22.5, Z 22.7,  $x$  0.320,  $y$  0.338であった。

表4 : M.C.C. I, II型測定による松風 Real Teeth の平均測定値 (検知部φ2%)

	NO	X	Y	Z	$x$	$y$
M.C.C. II型 による3+3の 切端部位測定平 均值	52	15.9	16.4	16.8	0.324	0.334
	55	16.6	17.4	16.0	0.332	0.348
	56	16.5	17.2	15.1	0.338	0.352
M.C.C. II型 による3+3の 中心部位測定平 均值	52	21.3	22.5	22.7	0.320	0.338
	55	14.9	15.4	15.7	0.324	0.335
	56	17.0	17.4	17.1	0.336	0.338
M.C.C. I型 による3+3の 歯頸部位測定平 均值	52	24.3	25.7	24.1	0.328	0.347
	55	22.7	24.3	21.5	0.331	0.354
	56	21.9	23.2	20.7	0.333	0.353
M.C.C. II型 による3+3の 歯頸部位測定平 均值	52	21.7	22.7	21.8	0.328	0.343
	55	18.1	19.3	17.1	0.332	0.354
	56	17.5	18.4	16.2	0.336	0.353

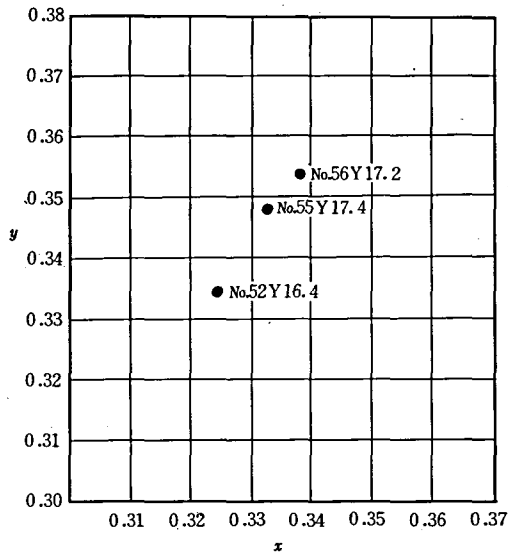


図11(1): 松風 Real Teeth (M.C.C. II型で切端部測定)

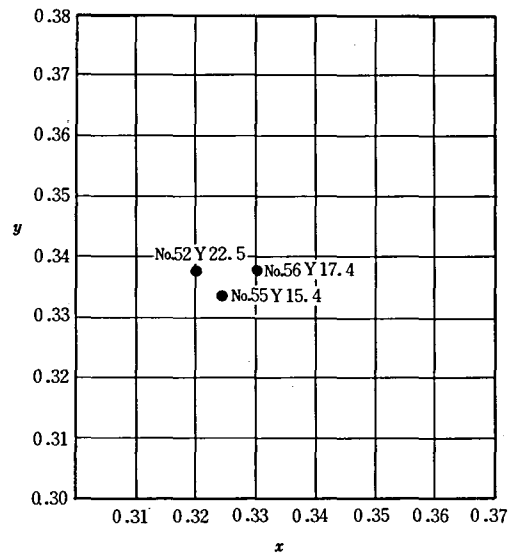
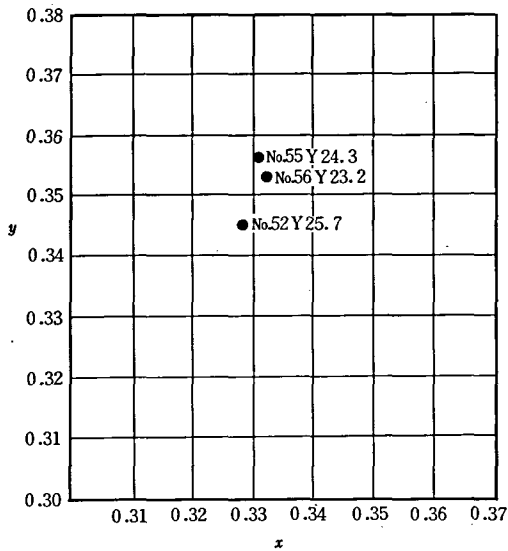


図11(2): 松風 Real Teeth (M.C.C. II型で中心部測定)

図11(3): 松風 Real Teeth (M.C.C. I型  $\phi 2\text{mm}$ で歯頸部測定)

M. C. C. II型での切端部の高値は No. 55 で, X 16.6, Y 17.4, Z 16.0,  $x$  0.332,  $y$  0.348 であり, 歯頸部では No. 52 が最も高い値を示し, X 21.7, Y 22.7, Z 21.8,  $x$  0.328,  $y$  0.343. No. 56 では, X 17.5, Y 18.4, Z 16.2 であり,  $x$  では 0.336,  $y$  0.353 と低値を示した.

M. C. C. I型で, 3/〜3/の歯頸部を測定しその平均値を求めると, 最も高い値を示したのは No. 52

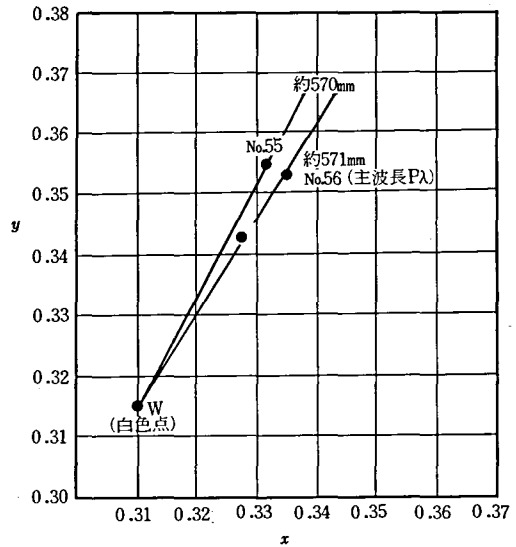


図11(4): 松風 Real Teeth (M.C.C. II型で歯頸部測定)

波	長	色	相
400 ~ 450	nm	青	紫
450 ~ 500	nm	青	
500 ~ 570	nm	緑	
570 ~ 590	nm	黄	
590 ~ 610	nm	橙	
610 ~ 700	nm	赤	

で,  $X$  24.3,  $Y$  25.7,  $Z$  24.1 で  $x$  は 0.328,  $y$  で  
は 0.347 であり, 低い値は No. 56 で,  $X$  21.9,  
 $Y$  23.2,  $Z$  20.7,  $x$  0.333,  $y$  0.353 であった。

#### 4. 考 察

現在, 色を測定する必要のある分野は極めて広  
くなりつつあり, 歯科界においても, 口腔内の歯  
牙, 粘膜, 齲蝕, 歯科用材料, 金属, その他多く  
の材料を測る測色計は欠く事の出来ない測定器と  
なるであろう。

今まで使用されてきたカラーメーターは, 大規  
模な装置のわりには, 細部を測定する事が出来な  
かった。今回, 開発した本装置は, 従来の測色計  
では測定出来なかった, 極めて微小面の測色が出  
来, その上小型化された上に性能が良く, 2  
mm~0.5 mm に検知部を絞り, ガラスファイバー  
を長くのばして簡単に口腔内に挿入し, 歯の色の  
測定および齲蝕歯の明度の測定等に最適である。

本器は, 測定検知部, 計測部および, 光源用電  
圧装置に分かれ, I型に比較しII型III型は, 電圧  
の安定性があり, 検知部はフレキシブルなガラス  
ファイバーと, 受光器の組合わせからなり, 計測  
部は L. S. I. (大規模集積回路) を用いた, コン  
ピューターを内蔵しているので, 測定時間はわず  
か 0.5 秒で XYZ,  $xy$  を同時に表示する事が出来  
る。ガラスファイバーには 2 種類あり, 測色計用  
( $\phi$  2mm) と明度用 ( $\phi$  0.5 mm) があり, 容易  
に取付け交換が出来る。この器械の特長を列記す  
ると, 1. 微小面が測定可能, 2. 口腔内の測定  
が可能, 3. コンピューターを採用し, 測定時間  
は短かく高精度であり, 4. 測定値 XYZ,  $xy$  をデ  
ジタルで同時表示出来る。

今までの C. M. は XYZ の測定のみで,  $xy$  の同  
時測定は不可能であったが, M. C. C. I型, II型  
は XYZ,  $xy$  の値を 0.5 秒で同時に測定が出来る,  
III型は  $\phi$  0.5 mm に検知部を絞り, 臼歯部の細部  
まで Y の値を測定する事が出来る。これにより,  
齲蝕歯を探知し, 歯牙, 粘膜, 歯牙補綴物の充填  
物の色を簡単に判定する事が可能になった。

医科と歯科との相違点といえば, 歯科では外科  
的, 内科的の処置の後に必ず保存的, 補綴的修復  
をするという点である。その修復する際のポイント  
は, 必ず自然歯に近い状態に復元するという事  
である。多くの臨床家が欠損補修する義歯, ジャ

ケットの色調の再現を行う場合, 既製 Shade  
Guide によって天然歯の色調を選択し, できる限  
り天然歯との色の調和をはかろうとしているのが  
現状である。現在では種々の歯科材料の内, 陶材  
以上のものはないと私は思う。我々はこの色彩を  
Shade Guide 33 種類を M. C. C. で測定して見  
た。

Trubyte Bioform Shade Guide Dentsply In-  
ternational の平均値においては, Basic range,  
Characterized, Yellow range, Gray range いず  
れも明度 (Y 値) において, No. が多くなるに従っ  
て数値は低くなり, また, 色度 ( $xy$  値) において  
は No. が多くなるに従って, 逆に高くなるといえ  
る。

Anatofom, Preceptor の平均値においては, 明  
度, 色度において変化が見られた。また, 日常歯  
科補綴に使用している Real Teeth においても 52  
→56 に行くに従って, 明度は低い値を示し, 色度  
は高い方へ移行している。

#### 5. 結 論

1. 私共は, C. I. E. (国際照明委員会) にもとず  
く, 三刺激値 XYZ 表示方法による, 三刺激値を  
計測できる Micro Colour Computer I型, II型,  
III型を考案した。

2. この M. C. C. の計測部は L. S. I. (大規模集  
積回路) を用いた Computer が内蔵され, 検知部  
はフレキシブルなガラスファイバーと, 受光器の  
組合せからなり, 測色用 ( $\phi$  2mm) と, 明度用  
( $\phi$  0.5 mm) が有り容易に取付けられ, 測定時間  
がわずか 0.5 秒で XYZ,  $xy$  を同時測定する事が  
出来る, (手動式, 足動式) 高精能の M. C. C. で  
ある。

3. M. C. C. によって, Trubyte Bioform Shade  
Guide 30 種類を測定したところ, XYZ 刺激値は,  
Basic range, Characterized, Yellow range,  
Gray Range と概して Shade Guide 番号に従っ  
て, 明度は, 明色から暗色へ, 彩度は, 淡色から  
濃色へと移行した。色相の変化も一定の傾向が見  
られた。

4. Anatofom preceptor の平均測定値において  
も, 刺激値に変化が見られた。

5. 又, 日常歯科補綴に使用している Real Teeth  
においても, 52→56 に行くに従って低い値を示し



た。

6. Shade Guide の歯頸部と、中心部は大体同じ色に近かったが、切端部は前者とは異なる事がわかった。

#### 参 考 文 献

- 1) Caul, H. J. and Schoonover, C. (1953): The color Stability of direct filling resin, J. Amer. dent. Ass., 47: 443—452.
- 2) Hunter, R. S. (1958): Photoelectric color difference meter, J. opt. Soc. Am., 48: 985—995.
- 3) 総山孝雄, 岩本次男, 平野忠彦, 金井尚三, 奥田礼一, 本村和義 (1962) レジン充填の臨床成績ならびにケイ酸セメント充填との比較. 歯科材料器學誌, 8: 101—115.
- 4) 平野忠彦 (1964) レジン充填の変色について (その1, 化学的変色). 日本保存歯科学雑誌, 7(1): 25—32.
- 5) 平野忠彦 (1968) レジン充填の変色について (その2, 有機色素による変色). 口腔病学会誌, 35(2): 272—281.
- 6) 関根 弘, 石井 恒, 遠藤義弘, 岡田京子, 平井泰征 (1968) 陶材歯冠の色沢に対する合着用セメントの色調の影響について. 歯科学報, 68(10): 110—115.
- 7) Lee, H. L., Swartz, M. L. and Smith, F. F. (1969): Physical properties of four Thermosetting dental restorative Resins, T. dent. Res., 48(4): 526—534.
- 8) 山本昌雄, 沢野征一郎, 滝本伸枝, 中沢省三, 松井 昌 (1970) 新しいコンポジットタイプのエポキシ系充填材料 “Yarbon-A69” についての実験的研究, 第二報色調安定性について. 広大歯誌, 2: 139—154.
- 9) 山本昌雄, 滝本伸枝, 沢野征一郎, 中沢省三, 松井 昌 (1970) 新しいコンポジットタイプのエポキシ系充填材料 “Yarbon-A69” についての実験的研究 (第三報変色性について). 広大歯誌, 2: 155—160.
- 10) 福田和彦, 竹村金造, 岩崎 直, 滝内春雄 (1971) コンポジットレジンの色調. 日本保存歯科学雑誌, 14(1): 30—35.
- 11) 坂田多喜雄, 山崎正隆, 杉山優子, 須田信之, 奥田礼一, 和久本貞雄 (1972) ファイバーカラーメーターの保存領域での応用. 日本歯科材料器械学会雑誌, 27: 37—42.
- 12) 草柳英二 (1976) 保存修復材 PALAKAV に関する測色的研究. 歯科学報76(3): 483—524.
- 13) 久光 久, 酒井彬博, 横山尚人, 高山恭一, 岩久正明 (1977) コンポジットレジンの変色に関する研究. 日本歯科保存学雑誌, 20(1): 149—153.
- 14) 有近徳幸 (1979) 保存修復材 Pile-A に関する測色的研究. 歯科学報, 79(7): 1489—1490.
- 15) 須賀長市 (1977) 耐候光と色彩. スガ試験機株式会社, 東京.
- 16) 橋口緯徳 (1977) 歯科医学領域におけるマイクロカラーコンピューターの役割. スガ. テクニカルニュース, (64): 5—6.
- 17) 潤田和好, 腰原 好, 片岡保夫, 羽賀通夫 (1965) 陶材の色彩学的研究 (第1報). 補綴誌, 9: 173—181.
- 18) 潤田和好 (1966) 陶材の色彩学的研究 (第2報). 補綴誌, 10: 242—247.
- 19) 桑山則彦 (1970) 歯科用陶材の研究 (粉末と焼結体の色調について). 医器材研報, 4: 89—95.
- 20) 中川喜晴, 丸山剛郎, 下総高次 (1972) 陶材補綴におけるシェイドセレクション (色調選択) に関する研究第1報, 各種シェイドガイドの構成分析について. 補綴誌16: 144—157.
- 21) 吉田 皓 (1972) 陶材の色に関する測色的研究. 補綴誌, 16: 245—267.
- 22) 橋口緯徳, 矢ヶ崎康, 須賀長市, 益田善任, 平川昭二 (1977) 口腔内の色彩に関する研究. 第1報 歯科用カラーメーターの考案(会). 松本歯学, 3: 83—84.
- 23) 橋口緯徳 (1977) 口腔内の色彩に関する研究, 第2報 抜去歯牙の色彩 (会). 松本歯学, 3: 84—85.
- 24) 橋口緯徳, 須賀長市, 益田善任, 平川昭二 (1977) 口腔内の色彩に関する研究, 第3報 口腔内の測色値 (会). 松本歯学, 3: 170—171.
- 25) 橋口緯徳, 神津 瑛, 長野朱実 (1979) 陶材に関する論文の統計的観察. 松本歯学, 5(2): 223—233.
- 26) Committee on Colorimetry Optical Society of America (1953). The Science of Color Thomsy. Crowell Co. New York.
- 27) Rossi, Bruno (1967) Optics Addisonwesley Publishing Company, Inc. London.
- 28) 茶木 清 (1979) 色の測定について, DE (50): 34—39.
- 29) Skinner, E. W. (1967) スキンナー 歯科材料学. 医歯薬出版, 東京.
- 30) 色彩科学協会 (1966) 色彩科学ハンドブック. (3版). 南江堂, 東京.
- 31) 金子隆芳 (1970) 色の科学 (2版). みすず書房, 東京.