

〔原著〕 松本歯学 8 : 100~107, 1982

口腔内の色彩に関する研究

第8報 歯牙におけるMicro-Color-Computer と肉眼的測定値との比較

橋口緯徳, 神津 瑛, 田村 睦  
山本真也, 坂口賢司, 伊比 篤

松本歯科大学 陶材センター (主任 橋口緯徳 教授)

A Study on the Color Tone within the Mouth  
Eighth Report : A comparative study on measurement with  
Micro-Color-Computer and measurement with the naked eye

HIROYOSHI HASHIGUCHI, AKIRA KOHZU, MUTSUMI TAMURA  
SHINYA YAMAMOTO, KENJI SAKAGUCHI and ATSUSHI IHI

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

Summary

In the sixth and the seventh report, shade-guide was measured by using an improved radiation detector. As the result, it was able to conclude that the positional relation between the optical receptor and the light source was within 1~3 mm in length. Thus, on this report, it was compared that the correlation of the shade-guide of a testee which had been selected in the Integral Calculus Globe, the measured value, and the value selected by the naked eye.

First, the shade-guide on natural teeth of 5 testees was selected with unaided eye in the Integral Calculus Globe. Also shade-guide of the same natural teeth was measured using the improved radiation detector and compared both results.

Result: In the range of 1~3 mm, the position of the radiation detector which gave the minimum value of Hunter color distinction ( $\Delta E$ ) was 2 mm. Thus, in this experiment, it was concluded that the best radiation detector for measurement of the teeth would be a detector which is placed 2 mm far from the tip of the source of radiation.

1. は し が き

第6, 7報において, Micro-Color-Computer に作製した改良受光器を取り付け, VITA-LUMIN, TRUBYTE-BIOFORM, SHOFU-REAL 陶歯のシェード・ガイドの色調を測定した。そして光源部と受光部の位置的関係を比較検討し, おおよその範囲をつかみ得た。しかし, その値が眼で見た値と一致するかと言えば疑問である。この両者が一致出来たならば, 臨床上極めて有意義であると考えられる。眼で見た測定値は, 積分球診療室<sup>1) 2) 3)</sup>を用いているため, 外界の条件は統一されている。この値に改良受光器を用い測定した値を代入して, 天然歯を測定した値との色差を求め, その両者を比較する。そして, この値が一番小さい所が, 改良受光器の光源部と受光部の最適位置ではないかと考えられる。そこで今回は積分球診療室にて肉眼で測定した値に, 天然歯を測定した値を代入し, 第6, 7報の値と比較検討し, 最適の位置を求め, 改良受光器の完成を試みた。

2. 実験方法

積分球診療室内で D<sub>65</sub>+昼光色光源点灯と全回路光源 (A光源+ D<sub>65</sub> 光源+昼光色光源) 点灯の2条件にて, 被験者5名の口腔内歯牙 $\bar{1}1\bar{2}3$ を術者4人でシェード・ガイドと比較した。

表1: 積分球診療室内におけるShade Guideを用いた肉眼的測定値  
D<sub>65</sub>, 昼光色光源点灯

(例1)		切 端 部				歯 頸 部			
部 位	術者	S	Y	K	H	S	Y	K	H
	S.G.								
1	V.L	A2	A1	C1	C2	A2	A2	B3	C3
	T.B	91	59	51	91	91	52	53	92
1	V.L	D2	A1	A1	C2	D2	A2	B3	C3
	T.B	91	59	52	91	51	52	55	92
2	V.L	D2	A2	A2	C2	D2	B2	A2	C3
	T.B	91	51	91	91	91	53	53	92
3	V.L	D3	B3	B3	D3	D3	B3	B3	D3
	T.B	93	65	55	95	77	67	55	93

S.G SHADE GUIDE  
V.L VITA-LUMIN  
T.B TRUBYTE-BIOFORM

用いたシェード・ガイドは VITA-LUMIN (V. L. と略) と TRUBYTE-BIFORM (T. B. と略) で切端部, 歯頸部の2ヶ所を選択した。ついで改良受光器を用いて, 同被験者5名の天然歯牙を測定し, これを肉眼的測定値とした。またシェード・ガイドもそれぞれ, 改良受光器を用いて測定した。なお改良受光器は第6, 7報同様, 光源部と受光部の間隔(ℓと略)は1~9mmの範囲で1mmずつ可動させた。肉眼で選択したシェード・ガイドの番号にその測定値を代入し, 天然歯の測定値との間の Hunter 色差を求め, この平均から光源部と受光部の位置について比較検討を行った。Hunter の L a b 表色系<sup>4) 5)</sup>は下記のとおりである。

$$L = 10 Y^{1/2}$$

$$a = 17.5 (1.02 X - Y) / Y^{1/2}$$

$$b = 7.0 (Y - 0.847 Z) / Y^{1/2}$$

L: 明度指数  
a, b: 色度指数  
Hunter 色差

$$\Delta E(L a b) = [(L_1 - L_2)^2 + (a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2]^{1/2}$$

3. 実験成績

①積分球診療室 (D<sub>65</sub>+昼光色, 全回路光源点灯) において, シェード・ガイドを用い肉眼的に見ると, 切端部においては術者4人中2~3人が同じ番号を選択し, 歯頸部においても4人中2人は同じ番号を示した。(表1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,

表2: 積分球診療室内におけるShade Guideを用いた肉眼的測定値  
全回路光源点灯

(例1)		切 端 部				歯 頸 部			
部 位	術者	S	Y	K	H	S	Y	K	H
	S.G.								
1	V.L	A2	A1	A1	C1	A2	A3	A3	C2
	T.B	53	51	51	91	53	67	52	92
1	V.L	A2	A2	A2	C1	A2	A3	A3	C2
	T.B	53	51	53	91	53	69	54	92
2	V.L	A2	A2	C1	C1	A2	B2	A1	C2
	T.B	53	53	91	91	53	62	53	92
3	V.L	B3	B4	B3	D3	B3	B4	B3	D3
	T.B	65	53	54	93	65	55	54	95

S.G SHADE GUIDE  
V.L VITA-LUMIN  
T.B TRUBYTE-BIOFORM

8, 9, 10)

②積分球診療室の光源を D<sub>65</sub>+昼光色と全回路に分けて歯牙の色を見た時、術者S, Y, Kにおいては全回路の方が濃く、術者Hにおいては薄くなるという傾向が多少見られたが、全体的には大差はなかった。

③天然歯における例1~5までのコンピューターによる実測値は1|1の切端部でLは26.9~76.0の間にあり、aは-11.1~25.7, bは0.9~21.0の間にあった。歯頸部のLは27.6~81.3, aは-7.6~13.5, bは6.6~31.1の間にあった。2|2における切端部のLは25.3~75.1, aは-2.6~17.5, bは

4.6~23.5の間にあり、歯頸部のLは26.7~79.6, aは-2.4~30.6, bは6.4~25.0の間にあった。

3|3の切端部でLは24.6~74.2, aは-3.3~14.6, bは7.2~24.2の間にあり、歯頸部のLは25.1~76.7, aは-0.6~12.0, bは10.4~28.6の間にあった。(表11, 12, 13, 14, 15)

④肉眼的測定値と機械的測定値との Hunter 色差 ΔE(L a b) は、ℓ = 1 mm の時の平均で9.058~9.997の間にあり、その平均は9.372であった。ℓ = 2 mm の時は8.185~9.374の間にあり、平均は8.790であった。ℓ = 3 mm の時は9.440~10.860の間にあり、平均9.978であった。ℓ = 4 mm の時は

表3：積分球診療室内におけるShade Guideを用いた肉眼的測定値  
D<sub>65</sub>, 昼光色光源点灯

(例2)		切端部				歯頸部			
部位	術者	S	Y	K	H	S	Y	K	H
	S.G								
1 1	V.L	A1	B1	B1	A1	A2	B2	A3	A2
	T.B	92	59	59	52	92	66	66	65
1 1	V.L	A1	B1	B1	B1	A2	B2	A3	A2
	T.B	92	59	59	62	92	67	66	65
2 2	V.L	A2	A1	A2	A2	A3	A3	B3	A3
	T.B	92	51	53	66	53	55	68	65
3 3	V.L	B4	B4	B2	B3	B4	B4	B3	A4
	T.B	70	70	54	68	70	82	55	82

S.G SHADE GUIDE  
V.L VITA-LUMIN  
T.B TRUBYTE-BIOFORM

表4：積分球診療室内におけるShade Guideを用いた肉眼的測定値  
全回路光源点灯

(例2)		切端部				歯頸部			
部位	術者	S	Y	K	H	S	Y	K	H
	S.G								
1 1	V.L	D2	A1	B1	A1	D2	B2	B2	A2
	T.B	51	51	51	62	53	66	53	66
1 1	V.L	D2	A1	B1	A1	D2	B2	B2	A2
	T.B	51	51	51	62	53	66	53	66
2 2	V.L	A2	A1	B2	A2	D3	A3	B3	A3
	T.B	53	51	53	66	53	55	67	65
3 3	V.L	A4	B4	B3	B4	A4	B4	B4	A4
	T.B	70	70	54	77	70	82	70	81

S.G SHADE GUIDE  
V.L VITA-LUMIN  
T.B TRUBYTE-BIOFORM

表5：積分球診療室内におけるShade Guideを用いた肉眼的測定値  
D<sub>65</sub>, 昼光色光源点灯

(例3)		切端部				歯頸部			
部位	術者	S	Y	K	H	S	Y	K	H
	S.G								
1 1	V.L	A1	A2	A1	B1	A2	A2	A3	B2
	T.B	62	59	51	51	66	62	53	52
1 1	V.L	A1	A1	A2	B1	A2	A3	A3	B2
	T.B	62	59	52	51	66	66	54	52
2 2	V.L	A1	A1	A1	B2	A2	A2	A3	B3
	T.B	53	59	52	52	53	62	54	53
3 3	V.L	B4	B3	A4	B3	B4	A4	A4	B4
	T.B	70	68	55	56	70	70	55	56

S.G SHADE GUIDE  
V.L VITA-LUMIN  
T.B TRUBYTE-BIOFORM

表6：積分球診療室内におけるShade Guideを用いた肉眼的測定値  
全回路光源点灯

(例3)		切端部				歯頸部			
部位	術者	S	Y	K	H	S	Y	K	H
	S.G								
1 1	V.L	A1	B1	A1	B1	A2	A2	A2	B2
	T.B	51	51	51	51	92	51	54	52
1 1	V.L	A1	B1	A1	B1	A2	A1	A3	B2
	T.B	51	51	66	51	53	51	77	52
2 2	V.L	A1	A2	A2	B2	A2	A2	A3	B3
	T.B	93	62	53	52	93	62	65	53
3 3	V.L	A4	B3	A4	B4	B4	B3	A4	B4
	T.B	81	70	81	56	70	68	81	56

S.G SHADE GUIDE  
V.L VITA-LUMIN  
T.B TRUBYTE-BIOFORM

8.925~9.732の間にあり、平均は9.323で、 $\ell=5$  mm の時は5.197~8.697の間にあり、平均は7.626であり、 $\ell=6$  mm の時は6.964~8.333の間にあり、平均は7.644であった。(表16)

- ⑤光源の変化による  $\Delta E$  も大差はなかった。
- ⑥シェード・ガイドも V.L. と T.B. で  $\Delta E$  に対して差はなかった。

4. 考 察

色を見る時に切離せないものとは光である。色が見える<sup>6)</sup>というのは、色のついた面の中に入った光が表面の下の層の面等に反射して外に出る時

表7：積分球診療室内におけるShade Guideを用いた肉眼的測定値  
D<sub>65</sub>, 昼光色光源点灯

(例4)

部位	術者 S.G	切 端 部				歯 頸 部			
		S	Y	K	H	S	Y	K	H
J	V.L	A1	A1	A1	A1	A1	A2	A2	A2
	T.B	91	62	52	62	62	54	53	66
L	V.L	D2	A1	A2	A1	A1	A2	A2	A2
	T.B	91	62	52	62	62	53	52	66
2	V.L	A1	A2	A2	A2	A2	A3	A3	A3
	T.B	53	53	52	65	53	54	54	66
3	V.L	A3	B2	B2	B3	A3	B3	B3	B4
	T.B	65	54	54	68	65	55	54	70

S.G SHADE GUIDE  
V.L VITA-LUMIN  
T.B TRUBYTE-BIOFORM

表9：積分球診療室内におけるShade Guideを用いた肉眼的測定値  
D<sub>65</sub>, 昼光色光源点灯

(例5)

部位	術者 S.G	切 端 部				歯 頸 部			
		S	Y	K	H	S	Y	K	H
J	V.L	A4	A4	C4	A4	A4	B4	A4	A4
	T.B	81	81	96	81	70	68	93	81
L	V.L	D2	C1	C1	A2	A2	B2	A2	A3
	T.B	91	52	91	62	66	53	53	66
2	V.L	A2	C2	C3	A2	A2	C2	C2	A3
	T.B	53	52	65	66	53	53	66	65
3	V.L	A3	B3	B3	B3	A3	B3	B4	B4
	T.B	65	56	65	77	93	55	77	81

S.G SHADE GUIDE  
V.L VITA-LUMIN  
T.B TRUBYTE-BIOFORM

に、特定の波長が選択、吸収され、残った波長光が眼に入るからである。では光とは何か、どういふものかと考えた時、屈折、反射、回折、干渉、偏光等の視覚現象を取ると、Maxwell により電磁波<sup>7)</sup>であるとされている。電磁波は当然波長を持っていて、このうち 380~780 nm の可視波長範囲<sup>8)</sup>を光と呼んでいる。そしてこの波長が人間の眼に入り、大脳にインパルスされ、色が再現されるのである。しかし人間の眼は同色の物を見ても、対比の色、大きさ、周囲の明るさ等によって違う色に見えてくるのである。特に周囲の明るさにおいては、明るさが低下すると、赤系統の色の

表8：積分球診療室内におけるShade Guideを用いた肉眼的測定値  
全回路光源点灯

(例4)

部位	術者 S.G	切 端 部				歯 頸 部			
		S	Y	K	H	S	Y	K	H
J	V.L	A1	A1	A1	A1	A2	A2	A2	A2
	T.B	53	62	62	62	53	62	66	66
L	V.L	A1	A2	B2	A1	A2	A2	B2	A2
	T.B	53	52	66	62	53	51	66	66
2	V.L	A1	A1	A1	A1	A2	A1	A2	A2
	T.B	53	51	66	62	53	52	65	66
3	V.L	A3	A3	B2	B3	A3	A3	B3	B4
	T.B	54	67	66	55	54	77	67	56

S.G SHADE GUIDE  
V.L VITA-LUMIN  
T.B TRUBYTE-BIOFORM

表10：積分球診療室内におけるShade Guideを用いた肉眼的測定値  
全回路光源点灯

(例5)

部位	術者 S.G	切 端 部				歯 頸 部			
		S	Y	K	H	S	Y	K	H
J	V.L	B4	A4	C4	A4	B4	B4	B4	A4
	T.B	81	70	96	81	70	82	68	81
L	V.L	C1	B2	C1	A1	A2	D3	B2	A2
	T.B	91	53	91	66	62	65	66	65
2	V.L	B2	D3	B3	A2	A2	D3	B3	A3
	T.B	66	65	54	69	64	65	56	77
3	V.L	D3	A4	B3	B3	A3	A4	B4	B4
	T.B	93	70	92	77	93	70	70	81

S.G SHADE GUIDE  
V.L VITA-LUMIN  
T.B TRUBYTE-BIOFORM

表11：天然歯における Lab 表色系の測定値 1～9mm

例 1

mm	1) 切端部			歯頸部			2) 切端部			歯頸部		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
1	52.4	18.1	4.6	75.5	-0.4	26.9	63.5	4.8	12.8	75.1	5.3	16.8
2	69.9	5.3	11.8	61.1	4.6	19.3	61.3	9.1	8.3	61.5	8.1	17.1
3	65.1	4.9	4.9	64.4	1.7	17.9	54.6	11.3	8.5	60.5	5.0	14.0
4	56.5	17.0	2.7	57.4	3.9	12.2	49.7	9.3	7.2	50.3	5.4	11.9
5	49.3	7.8	2.1	48.6	1.4	13.1	40.4	10.5	8.0	43.2	3.1	12.4
6	44.4	6.6	6.0	40.9	1.4	13.7	38.5	9.6	5.4	40.0	3.8	10.0
7	44.7	7.7	1.9	41.7	2.3	11.5	37.2	10.3	4.9	37.7	4.3	10.4
8	43.0	6.9	4.7	41.0	1.7	12.6	35.1	6.4	7.5	35.0	2.2	9.3
9	40.4	-4.5	6.0	35.5	0.0	12.1	33.9	8.4	4.6	32.7	5.2	7.7

  

mm	1) 切端部			歯頸部			3) 切端部			歯頸部		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
1	68.4	3.0	6.3	81.3	0.1	18.7	74.2	2.5	21.2	71.8	3.2	23.9
2	68.9	6.0	7.0	74.0	2.7	19.0	67.4	5.0	16.7	69.1	2.9	21.5
3	59.4	-2.2	0.9	69.0	-3.8	14.6	59.0	7.8	13.9	58.1	7.9	18.9
4	55.5	5.9	2.2	58.3	2.0	12.9	51.4	-1.1	11.4	53.3	6.8	15.1
5	45.8	6.7	4.4	52.2	1.7	13.0	43.1	5.3	12.1	45.8	7.3	15.3
6	42.9	7.9	5.3	47.1	3.3	13.1	40.9	11.0	10.0	41.9	8.7	13.7
7	42.6	7.7	1.9	44.6	2.4	12.4	38.2	6.3	10.2	37.3	6.3	14.2
8	42.3	-2.7	8.6	42.8	3.1	11.9	34.1	4.4	9.0	38.1	4.8	13.2
9	38.0	6.2	6.8	37.6	2.0	12.9	33.8	8.9	7.2	36.4	4.9	10.4

表12：天然歯における Lab 表色系の測定値 1～9mm

例 2

mm	1) 切端部			歯頸部			2) 切端部			歯頸部		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
1	71.5	4.8	14.6	78.5	3.4	23.4	67.6	6.3	17.0	69.4	7.3	24.6
2	68.7	3.7	14.6	71.1	2.3	20.5	68.1	5.0	17.0	64.9	4.5	23.2
3	61.2	2.1	11.7	62.2	3.0	19.1	57.3	4.8	14.1	56.6	3.4	20.8
4	54.8	2.9	9.7	50.9	7.8	15.8	48.8	6.6	11.8	48.0	3.8	18.2
5	48.6	3.5	8.3	45.8	8.2	14.7	42.9	4.3	9.1	44.5	5.3	16.1
6	43.2	4.4	6.1	44.5	4.4	13.8	40.1	6.0	9.6	39.7	5.9	15.2
7	40.7	5.4	6.1	40.0	5.6	12.1	36.9	8.8	7.7	39.2	5.9	14.3
8	36.7	6.9	4.4	36.7	13.5	10.1	31.1	6.6	6.7	33.8	7.3	13.2
9	36.0	6.6	4.0	38.3	4.2	10.8	30.4	8.4	5.9	32.5	4.5	11.3

  

mm	1) 切端部			歯頸部			3) 切端部			歯頸部		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
1	70.1	3.7	12.2	70.2	7.6	23.8	65.7	7.0	20.7	66.4	6.5	25.4
2	69.9	2.3	14.1	69.6	-0.2	21.2	62.1	-3.3	19.6	59.6	6.4	23.8
3	61.0	3.6	12.0	62.4	2.3	17.8	54.0	3.8	17.4	52.2	5.0	21.2
4	53.9	4.3	10.3	52.8	0.4	16.9	47.0	1.8	16.5	45.1	4.8	18.7
5	48.1	1.9	7.2	48.5	2.1	14.3	38.3	8.5	11.9	41.3	6.5	16.2
6	43.9	4.2	8.3	44.7	1.2	13.3	35.0	7.9	11.0	36.5	7.8	15.4
7	39.7	4.1	6.5	41.8	3.8	12.4	31.7	10.5	9.8	34.7	8.5	14.6
8	37.3	6.5	4.5	40.5	0.0	11.2	29.2	12.2	8.7	30.3	6.7	12.3
9	35.7	7.6	3.9	35.4	4.6	10.5	26.9	11.0	7.3	29.4	7.1	11.6

表13：天然歯における Lab 表色系の測定値 1～9mm

例 3

mm	1] 切端部			歯頸部			2] 切端部			歯頸部		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
1	73.3	2.5	14.0	71.2	9.8	19.6	60.5	6.0	11.0	72.7	4.5	18.0
2	62.8	4.7	10.1	55.9	7.1	13.9	53.1	7.6	8.7	61.4	8.1	15.6
3	57.2	4.4	10.6	42.8	2.9	11.6	44.7	14.2	8.9	51.3	30.6	12.8
4	40.1	25.7	8.0	36.9	- 2.7	11.2	38.5	17.5	9.5	36.1	22.0	11.1
5	41.8	8.2	9.5	32.5	0.8	10.0	32.6	11.4	8.2	41.7	9.0	11.2
6	39.1	6.8	7.6	31.3	1.9	9.6	31.4	10.0	8.2	30.0	0.4	9.3
7	36.2	12.6	8.5	28.5	- 1.1	7.8	27.4	13.7	8.3	28.2	8.3	9.0
8	33.5	8.0	7.9	30.4	0.5	9.3	26.1	11.5	7.1	27.2	- 2.4	6.4
9	32.9	7.4	8.4	27.6	5.3	9.6	25.3	10.5	7.1	26.7	8.6	8.5

mm	1] 切端部			歯頸部			3] 切端部			歯頸部		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
1	72.6	- 11.1	13.7	74.9	5.8	18.4	57.6	7.2	18.5	70.1	6.8	23.4
2	61.4	4.3	10.6	54.9	5.2	12.8	55.8	8.1	18.2	63.2	12.0	20.8
3	53.5	3.7	9.2	48.6	2.9	11.0	48.3	7.7	15.9	52.1	7.7	17.8
4	46.1	5.2	7.8	40.3	2.9	9.9	37.4	12.3	13.4	46.6	6.7	16.7
5	41.4	5.3	7.8	34.0	0.4	9.4	34.0	10.0	12.7	33.1	6.3	13.1
6	37.5	7.3	7.2	34.3	- 0.5	6.6	30.6	8.8	12.1	29.3	4.8	11.9
7	34.9	7.1	7.8	36.0	- 5.1	11.8	27.8	14.6	12.6	25.1	- 0.6	10.4
8	32.2	6.7	7.6	29.6	- 1.4	8.7	28.3	9.3	10.8	26.4	2.7	10.9
9	29.2	8.7	6.9	32.3	- 0.4	10.0	25.9	8.0	10.3	29.6	5.9	11.6

表14：天然歯における Lab 表色系の測定値 1～9mm

例 4

mm	1] 切端部			歯頸部			2] 切端部			歯頸部		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
1	72.6	- 1.9	12.5	80.6	1.4	18.2	75.1	2.6	19.3	77.6	2.6	20.5
2	69.0	3.4	10.9	74.5	4.2	16.7	69.8	5.1	16.5	70.8	0.9	20.7
3	62.8	14.6	9.4	61.4	9.8	18.2	60.0	8.0	15.0	42.8	14.8	16.9
4	59.1	0.3	12.3	56.9	4.9	14.0	50.4	10.2	10.4	43.4	1.7	15.1
5	51.0	3.7	11.0	51.1	- 2.9	12.5	45.7	8.0	11.3	46.9	4.3	14.2
6	47.8	3.8	9.6	40.7	- 4.9	11.9	41.5	5.4	9.9	37.5	2.5	12.3
7	41.3	11.8	7.6	37.3	- 2.5	11.0	38.7	6.7	10.3	38.6	5.5	11.9
8	41.2	3.7	8.0	41.8	0.9	15.4	36.6	5.6	9.3	36.0	9.6	12.3
9	37.4	7.2	7.9	34.5	6.9	10.1	35.8	6.6	10.5	36.1	7.2	12.1

mm	1] 切端部			歯頸部			3] 切端部			歯頸部		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
1	76.0	- 4.7	15.4	74.4	9.3	19.1	67.4	8.0	24.2	73.8	3.7	22.3
2	71.5	8.1	11.2	70.0	- 2.2	20.3	66.5	6.4	18.5	64.1	4.9	19.8
3	65.7	1.6	9.2	53.3	- 2.2	13.3	52.8	4.8	14.9	57.4	5.3	18.4
4	55.4	2.4	8.1	51.8	- 3.0	12.0	47.2	7.7	14.7	43.8	1.9	15.8
5	53.2	- 1.1	11.1	41.8	- 1.6	11.5	43.0	7.0	14.1	44.2	5.9	15.3
6	46.1	3.3	7.6	41.4	1.7	10.5	40.1	7.7	10.6	40.8	4.9	13.7
7	42.8	4.3	9.4	38.1	1.2	10.7	37.8	9.0	12.4	37.1	10.2	13.6
8	41.5	4.5	7.3	35.8	- 3.4	8.9	34.5	7.5	11.3	34.1	8.0	13.0
9	38.7	3.4	7.0	33.0	- 0.7	8.9	33.3	9.6	9.6	32.1	2.4	12.0

表15：天然歯における Lab 表色系の測定値 1～9mm

例5

mm	1] 切端部			歯頸部			2] 切端部			歯頸部		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
1	56.5	8.9	21.0	64.3	11.5	31.1	68.6	5.5	23.5	79.6	- 0.7	25.0
2	49.5	11.6	19.7	59.3	11.1	27.8	63.9	6.3	21.7	73.6	0.3	22.7
3	49.2	9.2	19.9	51.5	9.8	24.5	55.3	4.9	18.9	63.4	3.5	20.7
4	41.1	8.3	14.7	43.8	10.5	19.6	46.4	6.5	16.7	55.1	3.8	19.3
5	33.2	9.9	12.5	38.7	10.2	18.9	41.4	- 2.6	16.5	46.3	4.1	17.8
6	32.1	9.3	11.1	35.0	10.4	15.2	36.8	7.6	14.6	43.1	6.8	16.6
7	28.9	9.8	11.3	31.9	9.2	16.0	31.4	6.3	14.4	39.3	7.5	16.8
8	30.7	9.9	11.0	30.6	9.1	15.3	30.2	5.7	13.8	37.0	7.1	15.9
9	26.9	10.1	11.5	28.7	10.0	14.5	29.3	7.4	13.8	34.2	5.9	15.9

  

mm	1] 切端部			歯頸部			3] 切端部			歯頸部		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
1	70.5	- 1.8	18.7	78.6	3.6	25.7	68.7	3.1	24.0	76.7	4.0	28.6
2	61.4	3.8	12.9	72.6	4.8	24.3	59.7	3.2	21.7	70.1	4.2	26.2
3	58.5	3.8	16.6	62.6	2.6	22.0	55.0	3.2	20.5	61.0	6.2	23.6
4	50.3	2.7	12.9	54.5	5.5	19.6	44.7	0.5	19.0	51.5	6.0	21.2
5	42.9	5.3	13.4	47.0	5.9	19.3	39.1	0.9	17.4	45.7	3.5	20.6
6	39.7	6.3	12.0	45.2	5.6	17.1	35.6	- 0.1	17.4	39.8	5.4	18.7
7	36.6	4.4	12.8	40.2	- 7.6	17.5	29.4	- 1.0	14.2	36.5	6.3	18.3
8	33.6	6.5	11.3	37.9	7.4	15.5	33.3	2.1	16.5	37.4	7.2	18.0
9	31.8	6.8	12.0	37.2	3.6	16.8	24.6	3.6	14.6	31.4	6.3	17.0

表16：光源の差違における肉眼的測定値と光学的測定値との平均Hunter色差 1～6mm

S.G. 光源 l mm	V.L.		T.B.		Av
	昼 + D65	全回路	昼 + D65	全回路	
1	9.997	9.058	9.152	9.282	9.372
2	9.216	9.374	8.385	8.185	*8.790
3	10.094	10.860	9.519	9.440	9.978
4	8.925	9.099	9.732	9.536	9.323
5	8.251	5.197	8.697	8.360	7.626
6	7.076	6.964	8.333	8.203	7.644

S.G. : V.L. VITA-LUMIN  
T.B. TRUBYTE-BIOFORM

明度が低く見え、青系統の色は明度が高く見えるというブルキニエの現象<sup>9)</sup>が起きたりもする。

我々はこれらの事をふまえた上で、特に周囲の条件を整える事から、照度が常に一定になる積分球診療室を設計作製した。確かに色調も見易く、色別もし易くなったが、術者の眼の疲労、色彩感覚、経験により多少の差が見られる<sup>10)</sup>。特に歯牙においては表面の艶、微細構造があり、惑わされやすいが、積分球診療室においてはほとんど影響を受けていない。そこで6, 7報で測定したシェード・ガイドと被験者5名の機械的測定値を比較してみたわけである。そして平均的肉眼に似かよっ

た値を取る数値を見いだす事により、改良受光器の完成を見ようと考えた。被験者5名の中にはシェード・ガイドに該当する色調をもたない者もあり、肉眼で選択出来ない者も多く、改めてシェード・ガイドのみでは色調を出し得ない事がわかった。そのためか色差の数値が大きく、通常最小の肉眼色差判定は  $\Delta E(L a b)$  で1.0～1.5の間である<sup>11)</sup>が、一応このデータで比較した。6, 7報にて、色差が得やすい事から受光部の位置は1～3mmが良いとされていたので、特に1～3mmの区間で検討した結果、2mmの位置が一番良いと考えられる。3mm以降は数値的に色差が小さくなるが、これは受光部に入る光量の減少がシェード・ガイドにも、歯牙にもあてはまるためと考えられる。つまりシェード・ガイドの Hunter 色度図に見られる様に、受光部の位置が離れるに従って色度座標が全体の縮少をした事から色差が減少したのである。人間の眼においては色を見る時全体をとらえ易い。一方機械においては小さな面をとらえてしまう。ここに大きな差違の原因が含まれていると考えられる。この事については我々も歯牙を見る時、不必要な部分を覆って見る等の研

究をしており今後も引き続き、追求していきたい  
と考える。

### 5. 総 括

①積分球診療室における肉眼的測定値は、 $D_{65}$ +昼  
光光源と全回路光源と変化させても大きな変化  
はなかった。

②術者4人の肉眼的測定値は一致しなかった。

③天然歯とシェード・ガイドの測定値はかなりの  
ばらつきがあった。

④ Hunter 色差の最小値を示したのは、1~3 mm  
の間で 2 mm の時であった。

⑤ Hunter 色差においても、光源の差異、シェー  
ド・ガイドの差異に対する変化はなかった。

以上の事により、本実験において、受光器は受  
光部が光源部より 2 mm 離れた位置が最も良い  
値を示す事がわかった。

### 参 考 文 献

- 1) 橋口紳徳 (1980) 積分球標準光源に関する研究。  
松本歯学, 6 : 179-188.
- 2) 橋口紳徳, 田村 睦, 坂口賢司, 長野朱実, 神津  
瑛 (1980) 積分球診療室の光学的研究, 第1報  
積分球診療室の作製とその照度について。松本歯  
学, 6 : 189-202.
- 3) 橋口紳徳, 坂口賢司, 谷内秀寿, 伊比 篤, 宮川  
崇 (1981) 積分球診療室の光学的研究, 第2報  
積分球診療室と技工室照度の比較。日歯技工誌,  
2 : 119-123.
- 4) 川上元郎 (1978) 色の常識。日本規格協会, 東京。
- 5) J I S, Z8730 (1980) 色差表示方法。日本規格  
協会, 東京。
- 6) 小磯 稔 (1972) 色彩の科学。美術出版社, 東京。
- 7) 照明学会議 (1979) Lighting Hand book. 9-18。  
オーム社, 東京。
- 8) 角取猛司 (1978) 照明設計の実際と考え方。4-5。  
東京電機大学出版局, 東京。
- 9) 重台五郎 (1972) 基礎照明工学。6-9。東明社,  
東京。
- 10) 橋口紳徳, 神津 瑛, 坂口賢司, 伊比 篤, 宮川  
崇, 長野朱実 (1981) 口腔内の色彩に関する研究,  
第4報 光の構成と陶歯の色。松本歯学, 7 : 77  
-86.
- 11) 指宿真澄, 加藤愛子, 浅岡一馬, 武原一彦, 竹内  
敏郎, 石尾恵一, 立岩達治, 大田嘉代子 (1978)  
歯科医師および歯科技工士の視感比色能につい  
て。補綴誌, 22 : 135-139.
- 12) 大山松次郎 (1980) 新編照明講義案 (第2版)。オー  
ム社, 東京。
- 13) 丸山剛郎, 中川喜晴 (1979) 色調選択。補綴臨床  
別冊, 補綴の診療計画とその診査, 152-159.
- 14) 斎藤隆司 (1971) 人工光線とシェード・テイキン  
グについて。補綴臨床, 4 : 22-27.
- 15) 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.
- 16) Preston, J. D. and Bergen, S. F. (1980) Color  
Science And Dental Art. The C. V. Mosby  
Company, S. T. Louis.
- 17) 山本 真 (1982) カラーアトラス ザ・メタルセ  
ラミックス。クインテッセンス出版, 東京。
- 18) Mclean, J. W. (保母須弥也, 野口八九重共訳)  
(1980) マクリーンの歯科陶材学。1。クインテッ  
センス出版, 東京。
- 19) 羽賀通夫 (1972) 歯の色を測る。補綴臨床, 5 :  
119-122.
- 20) 真鍋満太 (1968) アルミナス補強ポーセレンジャ  
ケットクラウンとその着色の考究とシェイドの選  
択。日歯評論, (307) : 546-555.
- 21) 指宿真澄, 加藤愛子, 浅岡一馬, 今井基泰 (1977)  
バイオブレンドシェードガイドの色調に関する研  
究。補綴誌, 20 : 546-550.
- 22) 潤田和好, 塩沼直蔵 (1979) 色調の選択法。歯科  
技工別冊 陶材, 51-59.
- 23) Wyszecki, G. and Stiles, W. (1967) Color Sci-  
ence, John Wiley & Sons.