

〔原著〕 松本歯学 7:205~220, 1981

口腔内の色彩に関する研究
第5報 Dental Color Analyzer による歯牙の色彩と
肉眼的測定値について

橋口緯徳, 神津 瑛, 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
Fifth Report: On the color of the teeth by the Dental Color
Analyzer, and the measurement with the
naked eye

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

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

Summary

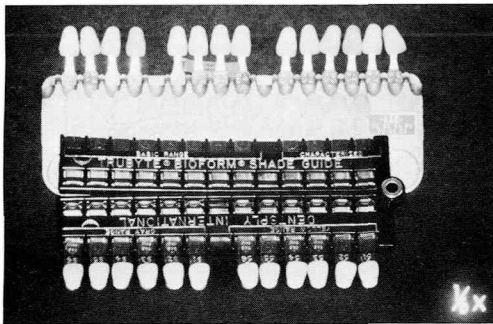
Although the shade taking is important in the prosthetic dentistry, it has been choosed according to the color sense and the experience of the dentist. Therefore it is quite probable that the choice would cause the difference of the colors. Then, the shade taking was experimented on the persons within the integral calculus globe clinic room, and the shade guide and the teeth were measured by using the instrument-*ie*, Dental Color Analyzer, produced by Nakagawa Production.

The results were compared with the shade taking within the clinic room. As the result of this investigation, it was indicated that two or three of the four persons agreed with one another in the value of the measurement with the naked eye, however, the minimum value of ΔE and the value of the measurement with the naked eye showed no relationship. The difference between the natural teeth and the shade guide was so great that a question whether the shade guide was fitted or not for a Japanese was occurred. The color of teeth consists of the one of the enamel and the dentin underneath, the figure of the teeth, the diffused reflection caused by the minute structure of the surface, the brilliance and the wet condition within the mouth. All of these investigations indicate that it will be necessary for us to perform the shade taking in such a room as the conditions are as well prepared as in

the integral calculus globe clinic room by the dentist who has accumulated experience and has a sharp sense in color, and to experiment it taking heed of the structure of the surface of the porcelain in the final stage to produce prosthesis with the use of the technics of the stain and the glaze.

1. は し が き

歯牙の色を正確に見る事は、よい補綴物を作製する上に、きわめて重要な作業の一つである。近年はとみに患者の意識向上もあり、その要求も高まりつつある。その割に歯牙の色彩の研究に関する論文はあまり多く出されていない¹⁾ように思える。我々臨床家としては、陶歯の色を選択する上に、一つの目安となる示標が是非必要である。今までは、陶歯の色を選択する条件として、無影燈を消して見る方法がほとんどであった。そこで我々はまず見る条件を一定にするために、日中の北窓の光量で均一な柔らかい光が得られるA光源、標準光源D₆₅、昼光色光源を用いた積分球診療室を設計作製²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾⁶⁾、目による判定を一定にする条件を整えた。しかし陶歯の色を判定するという事は、各人の感覚の差、経験の差がある上に、患者の人種、皮膚、口唇の色、年齢、性別等の要素が入り込むのでむずかしいものとされている。そこで機械的な数値による測定値が必要となってくるのである。我々は先にマイクロカラーコンピュータ5機種を使用し、口腔内歯牙、粘膜、皮膚および陶歯等の測定⁷⁾⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾を行ってきた。そこで今回は実際に目による測定値と、機械による測定値との関係はどうなっているのかを調べるために、積分球診療室内における Shade guide を用いた肉眼的測定値と、機械を用いた光学的測定値とを比較検討してみた。



写1: Shade guide

2. 実 験 方 法

積分球診療室内の光源は、D₆₅光源と昼光色光源を同時に点灯と、全回路(D₆₅, 昼光色, A光源)を点灯の条件のもとで、被験者5人の口腔内歯牙1—3までの各天然歯を、VITA-LUMIN (V. L. と略), TRUBYTE BIOFORM (T. B. と略), の Shade guide を用い(写1), 各歯牙の切端部、歯頸部の2ヶ所を4人の術者によって目で見てもそれぞれの Shade guide を選択した。測定器は中川社製 Dental Color Analyzer (D. C. A. と略)を使用し(写2), その機器で Shade guide のそれぞれを測定した。機械による測定値は CIE (Commisson International de Leclairage) に基づく三刺激値 X, Y, Z 値を求め、計算により、測定回数(5回)の平均から x, y, と L, a, b を出した。(L, a, b とは1948年 R, S, Hunter の提案した表色系¹¹⁾¹²⁾である) 目により選んだ Shade guide の測定番号に D. C. A. の測定値を代入し、それを目による測定値とし、天然歯の測定値の L, a, b から Hunter の色差 ΔE を算出し比較検討した。Hunter の表色系

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

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

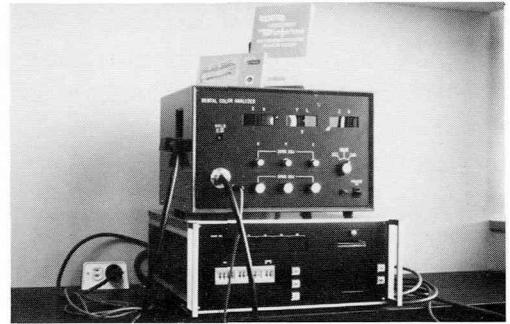
$$b = 7.0 (Y - 0.847Z)/Y^{1/2}$$

L: 明度指数

a, b: 色度指数

Hunter 色差

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



写2: Dental Color Analyzer

3. 実験成績

④V. L. 陶歯においてD. C. A. での測定値はLにおいて切端部で47.35 (C₄) ~71.37 (A₁) の間にあり、歯頸部では55.03 (C₄) ~74.44 (B₁) の間にあった。aにおいては切端部で-1.73 (B₁) ~4.02 (A₂) の間にあり、歯頸部-2.27 (B₂) ~1.28 (C₄)、bにおいては切端部15.48 (C₁) ~24.92 (B₄)、歯頸部12.96 (B₁) ~22.92 (B₄) の間にあった(表1)。

⑤T. B. 陶歯においては、Lにおいて切端部45.21 (82) ~68.22 (66)、歯頸部40.42 (82) ~66.06 (62) の間に、aは切端部-3.88 (51) ~0.61 (96)、歯頸部-3.12 (91) ~4.42 (82) で、bは切端部13.14 (53) ~20.81 (68)、歯頸部13.25 (91) ~24.66 (68) の間にあった(表2)。

⑥各天然歯を測定してみると1-1-3において、Lは切端部で52.44~66.86、歯頸部で51.58~72.80の間にあり、aでは切端部で-2.73~4.54、歯頸部で-3.15~7.84、bでは切端部で9.56~19.88、歯頸部で2.57~23.48の間にあった(表3)。

⑦積分球診療室(D₆₅+昼光色、全回路光源点灯)において、Shade guide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

番号を指摘し、歯頸部においても4人中2人は同じ番号を示した(表4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13)。

⑧積分球診療室の光源をD₆₅+昼光色と全回路にわ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なり、術者Hにおいては薄くなる傾向にわずかながらの変化はあったが全体的には大差はなかった。

⑨Hunterの色度図における天然歯のD. C. A. 実測値は、切端部で1, 3共にb軸上のYellow系にあり、Shade guideはほぼYellow系に散在していた(図1)。

⑩天然歯の歯頸部についても切端部と同様であった(図2)。

⑪Hunter色度図におけるD. C. A. 実測値と肉眼的測定値と比較してみると、共にD. C. A. 値はb軸上にあり、肉眼的測定値はb軸の左右に点在

表1: Lab表色系による
Dental Color Analyzer実測値

		切 端 部			歯 頸 部		
		L	a	b	L	a	b
A1	71.37	-0.20	18.31	73.92	-1.81	14.37	
A2	66.05	1.23	19.44	69.74	-0.43	16.43	
A3	63.39	2.11	22.20	68.75	0.02	20.32	
A4	51.71	4.02	21.25	59.09	0.17	21.70	
B1	70.53	-1.73	16.22	74.44	-1.09	12.96	
B2	67.94	-0.67	19.27	72.22	-2.27	16.06	
B3	63.80	1.56	23.60	70.16	-0.95	21.42	
B4	62.74	1.91	24.92	68.07	-0.71	22.92	
C1	62.91	-0.24	15.48	69.71	-1.66	14.44	
C2	57.22	0.82	19.12	63.67	-0.18	19.50	
C3	53.89	1.42	18.25	62.67	-0.48	17.82	
C4	47.35	2.94	18.74	55.03	1.28	19.99	
D2	63.34	0.41	16.01	71.12	-1.43	13.17	
D3	62.03	1.94	19.30	69.05	-0.43	16.36	

表2: Lab表色系による
Dental Color Analyzer実測値
TRUBYTE BIOFORM

		切 端 部			歯 頸 部		
		L	a	b	L	a	b
59	67.08	-3.61	13.46	65.28	4.00	17.02	
62	67.53	-2.66	13.57	66.06	2.98	17.65	
66	68.22	-2.69	17.28	64.99	0.17	21.16	
65	63.42	-0.59	18.61	61.43	0.06	21.89	
67	62.08	-1.51	19.94	60.05	-1.35	23.14	
69	58.02	-1.05	17.50	55.55	-0.88	19.95	
77	57.88	-1.00	19.99	56.48	-0.49	20.03	
81	54.90	0.17	19.55	52.04	1.07	21.52	
64	65.47	-1.58	18.28	62.83	-1.27	23.94	
68	62.06	-2.08	20.81	60.45	-1.72	24.66	
70	58.97	-0.05	19.33	55.61	1.18	21.97	
82	45.21	0.08	20.32	40.42	4.42	20.44	
51	66.21	-3.88	14.09	63.53	-3.00	18.43	
52	63.18	-2.37	16.11	60.30	-2.57	18.45	
53	65.54	-2.23	13.14	63.61	-1.76	18.24	
54	64.06	-0.99	17.82	61.82	-0.67	20.34	
55	60.48	-1.78	20.36	59.43	-2.12	21.85	
56	62.53	-2.04	19.69	57.34	-0.36	21.47	
91	65.54	-2.88	10.80	64.42	-3.12	13.25	
92	61.24	-2.46	15.27	55.50	-1.21	18.42	
93	61.02	-1.96	16.74	55.28	-0.03	19.03	
94	58.57	-2.16	16.33	53.94	-1.82	18.40	
95	55.71	-1.13	16.95	52.46	-0.75	17.85	
96	50.06	0.61	17.68	46.00	1.45	17.51	

表3：Lab表色系による Dental Color Analyzer実測値
天然歯

1							2								
切端部				歯頸部			切端部				歯頸部				
例	L	a	b		L	a	b	例	L	a	b		L	a	b
1	64.34	1.42	10.49		72.80	0.83	16.92	1	62.29	1.03	14.10		63.80	3.63	15.94
2	66.86	-2.73	11.60		65.88	5.29	20.20	2	62.05	1.02	14.19		63.56	4.19	20.61
3	57.88	2.33	12.04		60.83	-3.15	15.58	3	52.44	0.13	10.70		65.19	2.01	15.90
4	62.77	0.49	13.71		54.04	2.55	11.93	4	60.58	0.94	15.30		51.58	0.08	14.15
5	62.69	2.48	14.09		68.78	3.19	20.38	5	58.48	3.27	18.23		63.88	3.07	17.79

1)							3								
切端部				歯頸部			切端部				歯頸部				
例	L	a	b		L	a	b	例	L	a	b		L	a	b
1	59.41	-0.62	9.56		71.34	1.25	2.57	1	62.30	2.75	18.66		53.48	0.20	18.15
2	66.48	-0.63	12.20		66.26	3.40	19.09	2	62.53	3.05	19.88		54.04	7.84	19.50
3	64.27	2.25	13.62		56.39	2.29	13.82	3	54.68	2.89	19.09		53.67	0.12	19.12
4	65.50	1.48	13.90		61.73	-0.44	14.50	4	54.59	-0.05	16.17		55.59	-0.17	18.22
5	54.04	4.54	15.33		54.40	6.17	23.48	5	58.05	1.72	19.50		63.95	1.68	22.70

(例1～5は各被験者)

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

D65, 昼光色光源点灯

例1)		切端部					歯頸部				
部位	術者 S.G.	S	Y	K	H	S	Y	K	H		
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

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

D65, 昼光色光源点灯

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

していた(図3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10).

⑨ Lab 表色系による天然歯と Shade guide の Hunter 色差 ΔE の最も低い数値は, V. L. において切端部1.067~7.795の間にあり, 歯頸部1.988~8.219の間にあった(表14, 15, 16, 17, 18).

⑩ T. B. においては切端部1.551~7.165, 歯頸

部は0.883~13.455の間にあった(表19, 20, 21, 22, 23).

⑪ Shade guide による肉眼的測定値と D. C. A. 測定値との色差 ΔE の最小値はあまり一致しなかった。

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

D 65, 昼光色光源点灯

(例3)

部位	術者 S.G	切端部				歯頸部			
		S	Y	K	H	S	Y	K	H
J	V.L	A1	A2	A1	B1	A2	A2	A3	B2
	T.B	62	59	51	51	66	62	53	52
1	V.L	A1	A1	A2	B1	A2	A3	A3	B2
	T.B	62	59	52	51	66	66	54	52
2	V.L	A1	A1	A1	B2	A2	A2	A3	B3
	T.B	53	59	52	52	53	62	54	53
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8：積分球診療室内におけるShade Guideを用いた肉眼的測定値

D 65, 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
1	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

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2)

部位	術者 S.G	切端部				歯頸部			
		S	Y	K	H	S	Y	K	H
J	V.L	D2	A1	B1	A1	D2	B2	B2	A2
	T.B	51	51	51	62	53	66	53	66
1	V.L	D2	A1	B1	A1	D2	B2	B2	A2
	T.B	51	51	51	62	53	66	53	66
2	V.L	A2	A1	B2	A2	D3	A3	B3	A3
	T.B	53	51	53	66	53	55	67	65
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 65, 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
1	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

全回路光源点灯

(例1)

部位	術者 S.G	切端部				歯頸部			
		S	Y	K	H	S	Y	K	H
J	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

表11：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)

部位	術者 S.G	切端部				歯頸部			
		S	Y	K	H	S	Y	K	H
J	V.L	A1	B1	A1	B1	A2	A2	A2	B2
	T.B	51	51	51	51	92	51	54	52
1	V.L	A1	B1	A1	B1	A2	A1	A3	B2
	T.B	51	51	66	51	53	51	77	52
2	V.L	A1	A2	A2	B2	A2	A2	A3	B3
	T.B	93	62	53	52	93	62	65	53
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

表12：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)		切 端 部				歯 頸 部			
		S	Y	K	H	S	Y	K	H
部位	術者								
	S.G.	S	Y	K	H	S	Y	K	H
1	V.L	A1	A1	A1	A1	A2	A2	A2	A2
	T.B	53	62	62	62	53	62	66	66
1	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13：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)		切 端 部				歯 頸 部			
		S	Y	K	H	S	Y	K	H
部位	術者								
	S.G.	S	Y	K	H	S	Y	K	H
1	V.L	B4	A4	C4	A4	B4	B4	B4	A4
	T.B	81	70	96	81	70	82	68	81
1	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

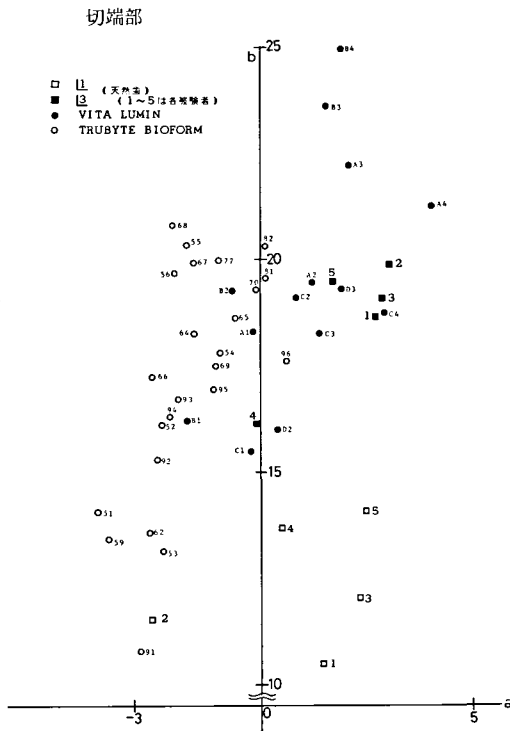


図1：Hunter色度図におけるDental Color Analyzer実測値

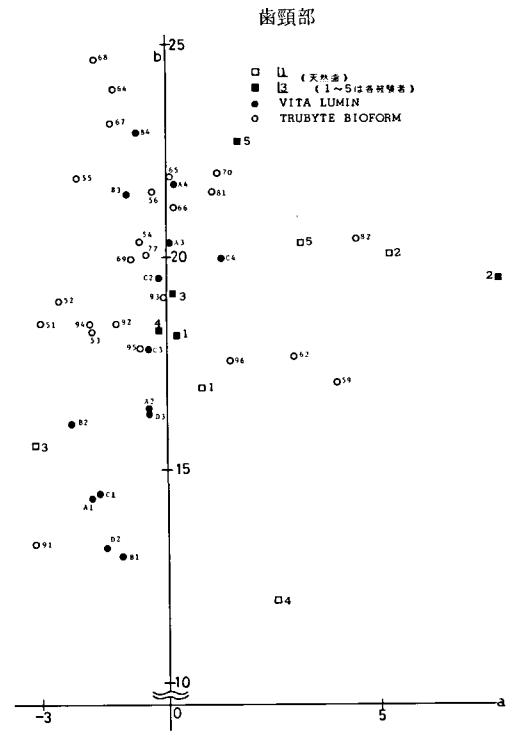


図2：Hunter色度図におけるDental Color Analyzer実測値

(例1) 切端部

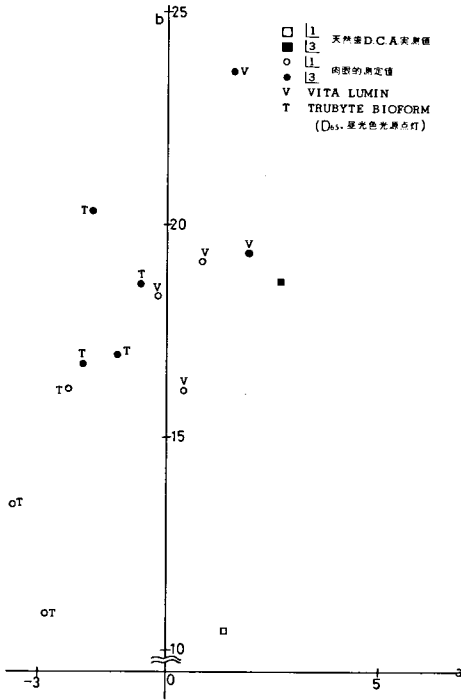


図3：Hunter色度図におけるDental Color Analyzer実測値と肉眼的測定値との比較

(例1) 歯頸部

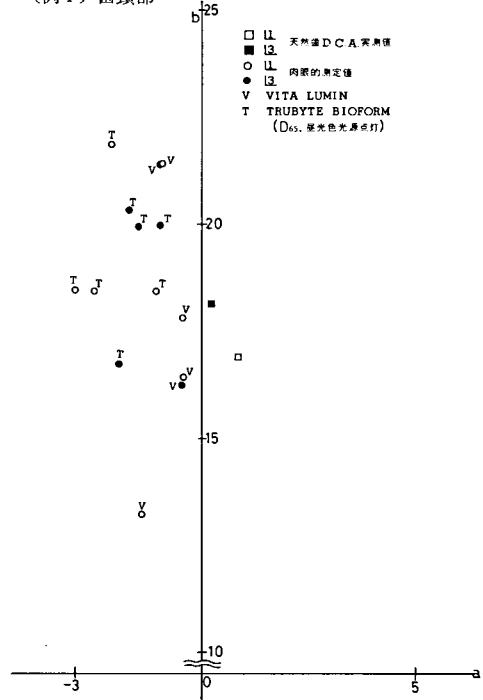


図4：Hunter色度図におけるDental Color Analyzer実測値と肉眼的測定値との比較

(例2) 切端部

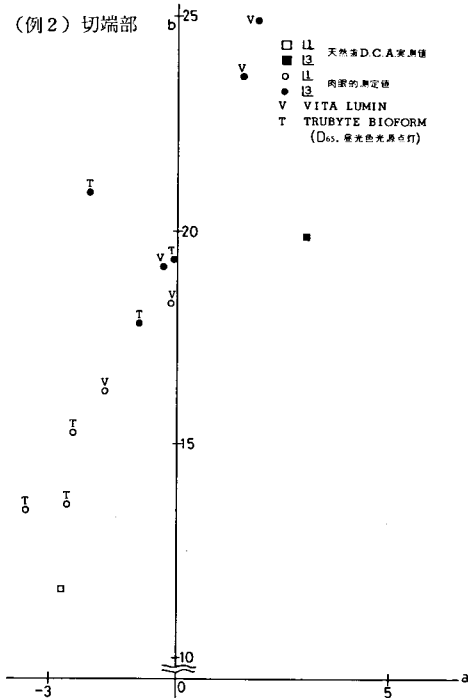


図5：Hunter色度図におけるDental Color Analyzer実測値と肉眼的測定値との比較

(例2) 歯頸部

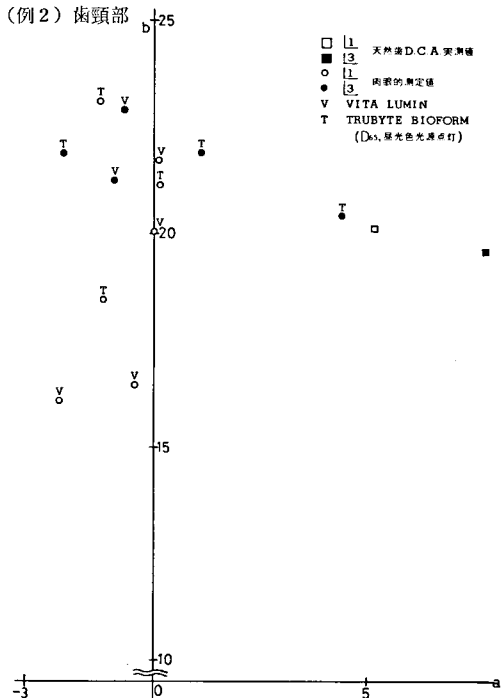


図6：Hunter色度図におけるDental Color Analyzer実測値と肉眼的測定値との比較

(例1) 切端部

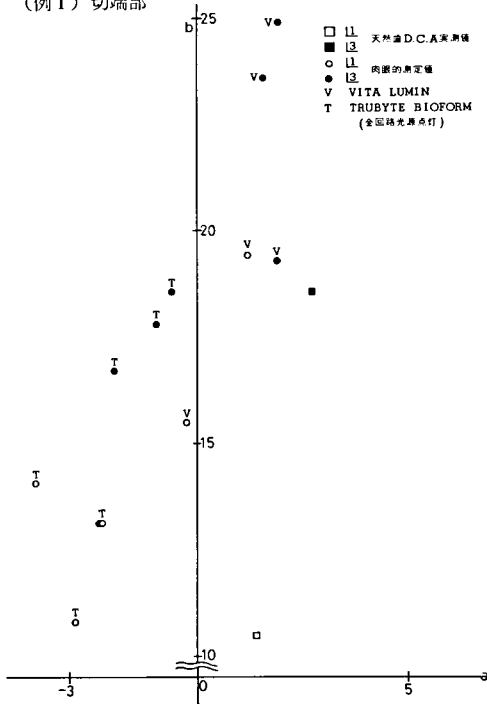


図7：Hunter色度図におけるDental Color Analyzer実測値と肉眼的測定値との比較

(例1) 歯頸部

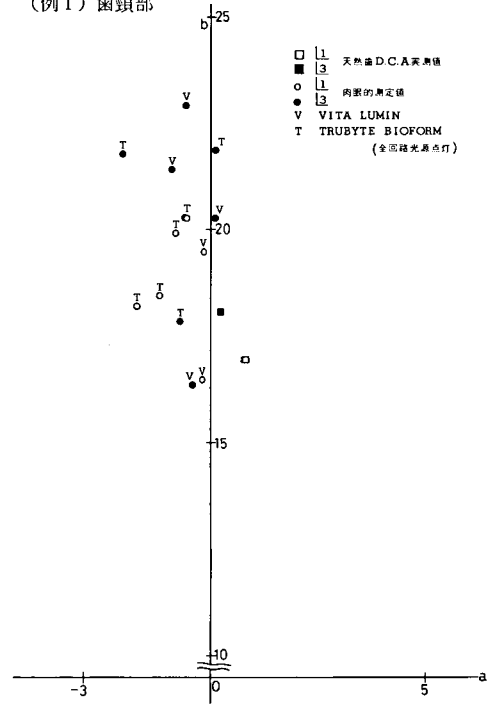


図8：Hunter色度図におけるDental Color Analyzer実測値と肉眼的測定値との比較

(例2) 切端部

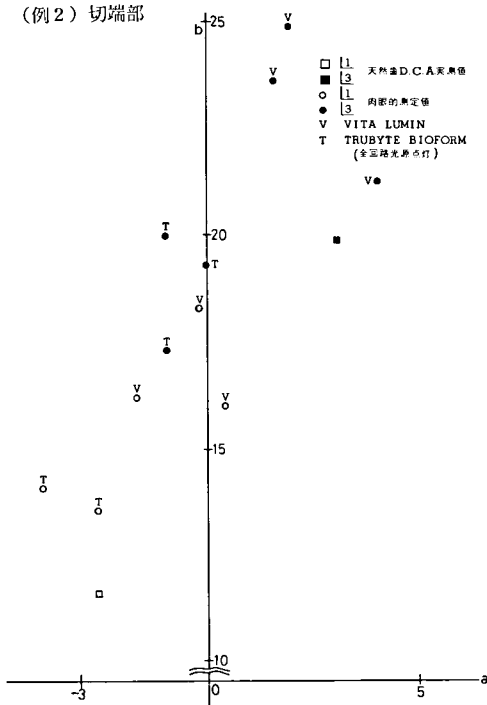


図9：Hunter色度図におけるDental Color Analyzer実測値と肉眼的測定値との比較

(例2) 歯頸部

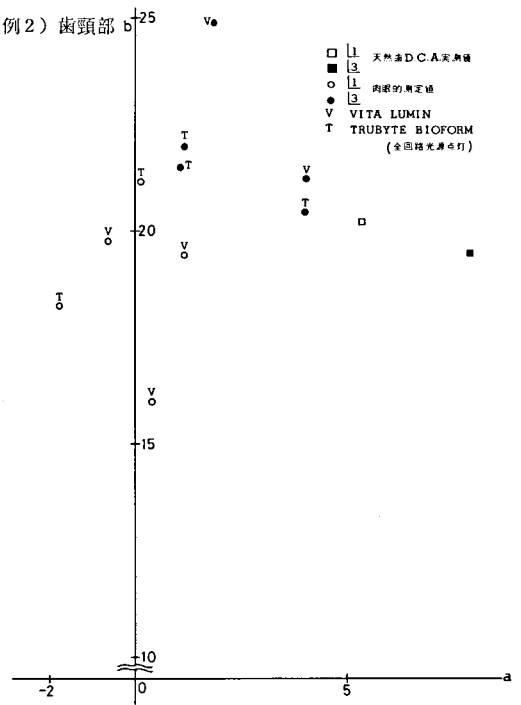


図10：Hunter色度図におけるDental Color Analyzer実測値と肉眼的測定値との比較

表14: Lab表色系による天然歯とShade GuideのHunter色差

VITA LUMIN

(例1)

切端部

歯頸部

部位 S. G.	1]	1]	2]	3]	1]	1]	2]	3]
A 1	11.967	10.639	10.084	9.544	12.460	3.837	11.596	20.884
A 2	12.047	9.163	6.534	4.121	14.053	3.345	7.212	16.363
A 3	13.530	11.769	8.245	3.759	17.980	5.350	8.712	15.424
A 4	14.740	16.794	12.886	10.976	22.742	14.534	8.206	6.639
B 1	13.009	9.004	8.945	9.683	11.104	4.697	12.015	21.632
B 2	12.925	9.513	7.845	6.624	13.969	3.269	10.281	16.176
B 3	14.871	13.122	9.634	5.298	19.005	5.513	9.563	17.036
B 4	15.919	14.527	10.865	6.331	3.828	7.374	9.262	15.377
C 1	6.888	5.450	4.587	4.407	12.330	4.680	8.072	16.752
C 2	9.913	11.204	7.138	6.451	18.641	9.541	5.216	10.295
C 3	10.495	13.016	9.377	8.524	17.627	10.254	4.659	9.221
C 4	15.569	18.948	15.760	14.951	23.864	18.039	9.942	2.637
D 2	7.623	5.700	2.771	3.685	10.936	4.690	9.320	18.402
D 3	10.406	9.123	5.285	1.067	14.079	3.995	6.650	15.685

表15: Lab表色系による天然歯とShade GuideのHunter色差

VITA LUMIN

(例2)

切端部

歯頸部

部位 S. G.	1]	1]	2]	3]	1]	1]	2]	3]
A 1	7.618	8.471	10.263	9.548	10.397	12.208	13.501	22.686
A 2	7.490	8.821	6.604	3.987	5.818	7.863	8.775	18.009
A 3	10.819	12.158	8.194	2.647	4.375	6.002	7.262	16.680
A 4	17.935	19.189	7.678	10.949	8.286	8.635	6.110	9.427
B 1	5.811	5.984	9.143	10.012	11.165	12.899	14.310	23.209
B 2	7.219	8.015	7.960	6.594	8.766	10.700	11.976	21.085
B 3	11.914	13.106	9.587	4.204	6.290	7.664	8.409	18.461
B 4	13.500	14.694	10.789	5.172	5.902	6.942	7.049	16.782
C 1	4.864	6.283	1.998	5.507	7.690	9.806	8.740	19.011
C 2	11.651	12.731	6.905	5.809	4.438	5.941	4.510	12.532
C 3	14.116	15.155	9.123	8.942	5.436	7.019	5.512	12.105
C 4	20.530	21.535	15.507	15.223	11.464	11.569	9.034	6.652
D 2	5.046	6.457	2.313	4.752	9.055	11.047	12.004	20.438
D 3	8.765	10.219	5.192	1.349	5.469	7.584	8.339	17.423

表16：Lab表色系による天然歯とShade GuideのHunter色差

VITA LUMIN

(例3)

部位 S. G.	切端部				歯頸部			
	1]	1]	2]	3]	1]	1]	2]	3]
A 1	8.855	15.090	20.405	16.992	18.012	13.214	9.651	20.889
A 2	6.171	11.078	16.212	11.496	13.872	9.355	5.190	16.303
A 3	8.626	11.560	16.002	9.281	14.148	9.759	6.014	15.128
A 4	14.802	11.214	11.268	3.842	8.595	7.177	8.616	6.003
B 1	7.861	13.928	19.005	16.757	18.384	14.012	10.189	21.698
B 2	7.343	12.747	17.730	13.731	16.625	11.434	8.232	18.952
B 3	10.015	13.011	17.248	10.261	16.058	11.225	7.996	16.684
B 4	11.408	13.773	17.648	9.996	15.107	10.595	8.061	14.916
C 1	3.393	6.614	11.516	9.516	13.907	9.076	6.003	16.803
C 2	9.055	7.269	9.707	3.277	9.558	5.679	4.480	10.012
C 3	11.396	7.437	7.795	1.868	7.944	3.941	4.030	9.113
C 4	17.691	12.496	9.922	7.339	6.398	8.527	10.977	1.988
D 2	3.156	7.018	12.128	9.520	15.206	10.708	7.379	18.502
D 3	6.114	8.372	13.008	7.414	13.196	8.693	4.590	15.635

表17：Lab表色系による天然歯とShade GuideのHunter色差

VITA LUMIN

(例4)

部位 S. G.	切端部				歯頸部			
	1]	1]	2]	3]	1]	1]	2]	3]
A 1	7.532	9.777	11.260	16.917	12.267	20.498	22.421	18.802
A 2	5.573	6.644	6.866	11.986	8.239	16.602	18.310	14.265
A 3	8.587	8.665	7.542	10.884	9.130	17.122	18.245	13.328
A 4	15.832	13.843	11.116	7.118	7.693	11.253	10.650	4.947
B 1	6.402	8.453	10.343	16.028	12.820	20.748	22.921	19.592
B 2	6.278	7.680	8.516	13.719	10.762	19.256	20.861	16.901
B 3	9.848	10.001	8.924	11.942	10.918	19.031	19.978	14.938
B 4	11.369	11.300	9.907	12.117	10.544	18.118	18.694	13.347
C 1	3.488	1.920	2.618	8.351	8.073	16.419	18.216	14.693
C 2	9.810	7.758	5.089	4.047	5.369	12.550	13.223	8.181
C 3	12.398	10.017	7.327	2.641	3.451	10.879	11.695	7.098
C 4	18.841	16.404	13.815	8.244	8.831	8.219	6.888	2.356
D 2	3.204	2.371	2.899	8.764	9.535	17.581	19.623	16.379
D 3	6.435	5.822	4.371	8.313	7.553	15.931	17.617	13.590

表18: Lab表色系による天然歯とShade GuideのHunter色差

VITA LUMIN

(例5)

部位 S. G.	切端部				歯頸部			
	1]	1]	2]	3]	1]	1]	2]	3]
A 1	18.212	10.017	13.349	13.510	22.972	9.356	11.675	13.453
A 2	13.118	6.440	7.933	8.015	18.127	5.443	6.960	8.791
A 3	11.854	8.149	6.420	5.996	15.929	3.171	6.279	5.609
A 4	6.383	13.198	7.451	6.968	7.821	10.235	6.830	5.186
B 1	17.664	9.150	13.200	13.357	23.769	10.267	12.335	14.580
B 2	15.358	8.198	10.300	10.177	21.068	7.766	10.053	11.318
B 3	13.135	9.619	7.750	7.064	17.416	4.486	8.293	6.864
B 4	13.213	10.845	8.047	7.170	15.314	4.708	7.626	4.768
C 1	10.077	3.063	6.286	6.605	19.428	7.725	8.221	10.610
C 2	6.190	7.614	2.895	1.282	11.920	6.184	3.678	3.712
C 3	4.296	9.791	4.949	4.354	12.027	7.573	3.751	5.488
C 4	7.678	16.036	11.147	10.796	6.041	13.888	9.293	9.331
D 2	10.199	2.897	6.060	6.472	21.062	8.877	9.696	12.325
D 3	9.293	5.279	3.939	3.991	17.575	5.416	6.405	8.406

表19: Lab表色系による天然歯とShade GuideのHunter色差

(例1) TRUBYTE BIOFORM

部位 S. G.	切端部				歯頸部			
	1]	1]	2]	3]	1]	1]	2]	3]
59	9.109	6.452	6.700	9.505	15.909	8.161	1.869	12.448
62	9.283	6.026	6.431	9.085	16.071	7.112	2.908	12.893
66	11.895	8.835	7.689	8.157	19.674	8.911	6.375	11.897
65	9.899	8.416	4.924	3.523	21.746	12.433	7.332	8.767
67	10.755	10.147	6.372	4.454	23.608	14.353	9.524	8.394
69	8.072	9.756	5.841	5.840	23.578	17.597	10.222	2.948
77	10.548	11.740	7.633	5.947	22.993	16.666	9.343	3.607
81	10.989	13.144	9.222	7.887	27.049	21.265	13.266	3.767
64	10.662	8.424	5.865	5.380	23.140	12.373	9.431	11.095
68	11.650	11.133	7.399	5.292	24.807	14.796	10.765	9.729
70	9.796	10.447	6.288	4.402	24.976	17.920	10.461	4.482
82	17.830	21.550	18.202	17.377	35.853	32.768	23.822	13.915
51	8.797	6.674	6.283	8.952	18.182	10.143	7.087	10.551
52	7.757	6.877	4.049	5.787	19.714	13.044	7.549	7.367
53	7.279	4.667	4.702	8.110	17.730	9.639	5.863	10.318
54	9.486	7.721	4.588	4.218	20.251	11.598	6.463	8.667
55	10.915	11.071	7.096	5.169	22.911	14.552	9.332	7.381
56	10.694	9.994	6.382	4.905	23.575	16.160	9.393	5.122
91	6.650	4.475	6.061	10.197	13.455	9.965	7.293	12.438
92	6.272	6.893	3.828	6.306	22.543	17.484	9.923	2.478
93	7.479	7.843	4.186	5.245	23.031	17.666	9.764	2.014
94	6.994	8.956	5.384	6.592	23.723	19.103	11.531	2.087
95	8.280	11.078	7.489	7.836	24.371	20.422	12.306	1.426
96	12.445	16.008	12.750	12.464	29.417	26.814	18.002	7.611

表20：Lab表色系による天然歯とShade GuideのHunter色差

(例2) TRUBYTE BIOFORM

部位 S. G.	切端部				歯頸部			
	1]	1]	2]	3]	1]	1]	2]	3]
59	3.291	2.069	6.875	10.309	2.368	3.484	3.985	12.134
62	2.665	2.082	6.630	9.870	1.513	3.445	4.059	13.097
66	5.751	5.841	7.835	8.490	4.041	5.285	4.302	13.472
65	7.103	8.097	4.900	3.957	6.506	7.072	4.820	10.993
67	8.947	9.690	6.282	4.583	8.805	9.312	7.029	11.568
69	9.992	10.760	5.611	6.543	11.566	12.035	9.503	8.861
77	11.610	12.411	7.424	6.167	10.567	11.036	8.507	8.696
81	13.739	14.651	8.976	8.162	14.613	14.529	11.970	7.343
64	6.236	6.919	5.932	5.713	7.556	8.144	6.437	13.415
68	9.786	10.406	7.310	5.235	9.539	9.926	7.810	12.614
70	10.372	11.366	6.087	4.753	11.254	11.203	8.609	7.275
82	22.788	23.509	17.946	17.578	25.895	25.476	23.142	14.074
51	3.769	2.819	6.429	9.751	6.989	8.797	2.513	14.447
52	5.404	5.832	4.057	6.634	8.460	9.797	7.810	12.193
53	2.080	2.089	4.883	9.076	5.863	7.661	6.405	13.614
54	6.129	7.040	4.611	4.786	6.152	7.213	5.169	11.561
55	10.194	10.879	6.955	5.269	9.205	9.962	7.643	11.566
56	8.584	9.202	6.312	5.094	9.968	10.318	7.754	9.056
91	2.812	1.551	6.236	4.245	8.944	11.007	10.409	16.338
92	6.343	6.718	3.733	7.299	11.725	12.376	9.946	9.230
93	7.224	7.818	4.055	6.102	11.495	11.906	9.415	7.954
94	9.054	9.561	5.177	7.445	13.398	14.013	11.556	9.723
95	11.782	12.470	7.241	8.519	14.464	14.903	12.459	8.889
96	17.355	18.156	12.494	12.896	20.415	20.425	18.041	10.461

表21：Lab表色系による天然歯とShade GuideのHunter色差

(例3) TRUBYTE BIOFORM

部位 S. G.	切端部				歯頸部			
	1]	1]	2]	3]	1]	1]	2]	3]
59	6.501	11.043	15.360	15.090	9.602	8.544	2.285	12.420
62	5.894	10.971	15.612	15.046	10.424	8.320	2.182	12.800
66	7.308	12.632	17.328	14.756	11.503	7.711	5.576	11.502
65	5.804	9.077	13.552	9.420	9.772	7.105	7.336	8.240
67	7.673	9.736	13.454	8.651	10.654	7.810	9.494	7.683
69	8.063	6.423	8.875	5.404	6.952	7.220	10.848	2.285
77	9.590	8.619	10.825	5.117	6.804	6.768	9.958	3.016
81	11.282	8.363	9.186	2.767	8.928	11.417	14.331	3.053
64	6.150	10.575	15.171	11.707	12.512	8.799	8.998	10.444
68	8.679	10.669	14.129	9.062	12.250	9.200	10.636	8.947
70	8.123	7.746	10.824	5.206	8.262	9.318	11.371	3.607
82	20.320	15.302	12.034	9.954	17.418	22.305	25.298	13.993
51	6.447	10.590	14.737	14.275	10.011	3.929	5.853	10.365
52	5.360	8.170	12.283	10.431	7.768	2.976	7.169	7.186
53	4.681	8.982	13.533	13.400	9.384	4.091	4.710	10.154
54	5.309	9.090	13.674	10.230	8.986	5.458	6.185	8.279
55	8.720	9.637	13.367	7.554	9.652	6.506	9.254	6.756
56	7.634	9.962	13.687	9.289	8.152	7.393	9.913	4.384
91	5.990	9.347	13.442	14.831	9.699	4.280	5.825	12.670
92	5.838	6.683	10.249	9.287	5.848	6.343	10.517	2.368
93	6.166	7.096	10.699	8.321	5.799	7.253	10.586	1.617
94	7.699	6.248	8.632	6.946	6.624	7.563	12.144	2.087
95	9.787	6.387	7.165	4.669	6.397	8.998	13.171	1.958
96	14.869	9.794	7.390	5.341	11.058	15.647	19.266	7.949

表22: Lab表色系による天然歯とShade GuideのHunter色差

(例4) TRUBYTE BIOFORM

部位 S. G.	切端部				歯頸部			
	1]	1]	2]	3]	1]	1]	2]	3]
59	5.348	5.954	8.145	13.267	6.218	12.424	14.536	10.617
62	4.623	5.710	8.016	13.454	6.354	13.319	15.177	10.948
66	6.018	7.250	8.687	13.928	7.440	14.518	15.132	9.855
65	5.549	5.060	4.622	9.177	7.413	12.650	12.527	6.901
67	7.558	6.579	5.457	8.511	8.849	13.304	12.434	6.745
69	8.678	6.269	3.918	3.812	8.252	8.852	7.094	1.870
77	10.065	8.098	5.749	5.130	7.625	8.989	7.675	2.042
81	12.083	9.805	7.136	3.401	12.061	9.907	7.450	5.003
64	5.343	5.697	6.256	11.188	9.540	15.365	14.974	9.292
68	8.500	7.584	6.455	9.025	10.320	14.879	13.870	8.216
70	8.629	6.806	4.451	5.401	9.792	10.254	8.866	3.986
82	21.327	18.767	16.192	10.258	22.650	16.169	13.526	16.004
51	5.410	5.574	7.510	7.240	5.024	12.772	13.062	8.432
52	5.009	3.756	4.286	8.898	4.710	10.388	10.077	5.291
53	3.787	3.924	6.270	11.569	4.289	12.247	12.839	8.176
54	4.812	4.555	4.710	9.659	5.845	11.901	11.989	6.600
55	8.807	7.391	5.746	7.432	7.883	12.218	11.214	5.632
56	7.398	6.498	5.653	8.910	8.238	10.506	9.325	3.696
91	5.350	5.244	7.710	12.520	3.998	11.901	13.263	10.553
92	5.962	3.671	3.464	7.130	7.401	7.641	5.938	1.063
93	6.322	4.272	3.268	6.732	7.894	7.646	6.125	0.883
94	8.196	5.615	3.835	4.508	8.820	7.808	5.219	2.340
95	10.581	7.935	5.543	1.740	9.862	6.959	3.893	3.205
96	15.920	13.316	10.791	4.820	16.127	9.848	6.656	9.752

表23: Lab表色系による天然歯とShade GuideのHunter色差

(例5) TRUBYTE BIOFORM

部位 S. G.	切端部				歯頸部			
	1]	1]	2]	3]	1]	1]	2]	3]
59	15.491	7.534	12.002	12.101	12.838	4.919	1.849	6.278
62	15.392	7.079	11.781	12.009	13.421	3.859	2.186	5.625
66	16.036	8.215	11.458	11.305	12.391	4.908	4.582	2.394
65	11.183	5.513	6.281	5.913	9.449	8.130	5.646	3.103
67	11.068	7.107	6.224	5.183	9.412	10.220	7.926	4.958
69	7.197	6.775	4.405	3.417	7.968	13.849	9.469	9.202
77	8.195	8.370	4.657	2.769	7.784	12.843	8.512	8.224
81	6.136	9.789	4.916	3.511	5.952	16.912	12.574	11.984
64	13.297	6.463	8.508	8.212	11.253	8.244	7.600	3.390
68	11.755	8.145	6.935	5.678	10.112	10.574	9.050	5.258
70	7.834	6.906	3.532	2.002	5.352	13.417	9.457	8.387
82	11.080	18.712	13.807	12.970	14.413	28.387	23.648	23.797
51	14.851	7.269	11.314	11.279	13.891	8.348	6.114	6.349
52	11.485	5.277	7.612	7.385	11.683	10.431	6.713	7.032
53	13.523	5.587	10.296	10.590	13.235	7.471	4.858	5.643
54	11.712	5.275	7.032	6.803	10.569	7.959	4.973	3.953
55	10.330	7.896	5.834	4.347	9.833	10.853	7.951	5.766
56	11.593	7.198	6.836	5.852	7.438	12.028	8.251	7.026
91	14.416	6.905	11.953	12.367	17.069	10.472	7.695	10.610
92	10.042	5.282	7.015	6.748	9.015	14.127	9.431	9.903
93	9.641	5.434	6.002	5.475	7.660	13.938	9.216	9.564
94	8.149	6.597	5.754	5.037	9.479	15.788	11.094	11.443
95	6.129	8.363	5.355	4.483	9.129	16.978	12.042	12.706
96	6.067	13.263	8.847	8.269	11.335	23.026	17.955	18.687

4. 考 察

現在の歯科における Shade taking はほとんど無影燈を消した上で、つまり自然光の下で行なわれている。しかし診療室の採光、場所、朝昼夕という時間、晴雲雨の天候などを考えると一定の条件とはいえない。この上に患者自身の人種、皮膚、粘膜、歯肉、口唇の色、年齢、性別あるいは、女性においては化粧等の条件が入ってくる。また歯牙の色は内面的に象牙質の色が半透明のエナメル質を通し、歯牙の表面の微細構造の乱反射、艶の程度、歯牙の大きさ形態、口腔内の wet 状態などというファクターが加わって、我々術者の目に入り決定的な色彩となる。これらのいろいろな要素が加わったまま補綴物が作製された後、その補綴物は太陽光下、蛍光灯下、朝昼夕などという多彩な条件のもとにおかれ、いかにも人工的な歯になってしまうのである。こうした現状の中で口腔内の歯牙に関する研究が、他の分野における程進んでいないのは遺憾である。これら誤まった補綴物に甘んじてしまわないために我々は、日中の北窓の光量に近く、均一で影のない柔らかい光を得る事が出来る様、基礎実験を重ねた上で積分球診療室を設計作製した。積分球診療室に使用された光源はA光源、昼光色、標準光源 D_{65} である。これらの光源をいろいろに変化させ、条件の違いによる色調の差をなくす様に考えた。そして影のない柔らかい光をみ出し、患者の歯牙本来の色調を目で見る事が出来た。しかし術者の経験の差、色彩感覚の差によって、色調の判定が大きく違って来る。そこで今回機械による数値と目を見た値とに、関連があるかどうかについて比較検討してみた。その結果それぞれの術者の目は一定の ΔE の最小値を示す Shade guide の番号とは一致しなかった。これはまず術者の経験差、色彩感覚の差があげられる。次いで Shade guide の問題である。現在日本においてはほとんどが外国製品の Shade guide を使用している。しかし欧米人と日本人とでは皮膚の色、目の色も違い、当然歯牙の色も異なるので、外国製の Shade guide は日本人の歯牙に適さないと思われる。これは今回の実験で Shade guide と天然歯の比較における ΔE の最小値が最大で13.455という値が出ている事から、この天然歯に合う Shade guide はないのであ

る。こうした時今まで我々は臨床における陶材焼成の最終的手段として、カラー陶材やステイン等で補なって来た。しかし限界がないわけではない。やはり日本人の歯牙の色に合った陶材と Shade guide を作るべきである。陶材においても均一な色調が得られるべく同一成分の材料によって作成されねばならない。しかし原材料から考えると無理である。つまりより近い色を求める以外に考えられないのが現状であろう。

次に考えられるのはD.C.A.の測定値の正確性であり、目で見た数値が合っているならば、測定値もそれに一致しなければならない。しかし2つの数値が必ずしも合致してこない。D.C.A.のみで測定し行なっていくならば、それは一つの歯牙の色彩に関しての指標となり得るかもしれないが、限界がある。歯牙の凹凸や艶の程度に人間の目が馴されるのである。丹念に色調を選択し Shade guide との比較でも、ほぼ満足のいく補綴物であっても、患者に試適すると色調が合わない事がある。これの表面構造を変化させると色が合ってくる事がしばしばある。我々はこうした事柄は歯牙の微細構造が色調にまで影響を及ぼすのではないかと考える。微細構造の織り成す陰影、乱反射等が重り合って目の網膜を刺激すると考える。

現段階においては補綴物を作製するにあたり、Shade taking は外界の条件を一定にした上で、多くの術者の目により色調を選択し、より近い色調を求める。そしてステイン、グレースの技術を使い、その微細構造に注意しながら補綴物を作製修復していかなければならないと考察する。

5. 総 括

① V.L.陶歯、T.B.陶歯は Hunter の色度図において切端部、歯頸部とも Yellow 系を呈している。

② 天然歯牙において、1の切端部で黄色味が薄く、1の歯頸部、3の切端部、歯頸部は黄色味が濃くなっている。

③ 積分球診療室内において Shade guide 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人が同じ値を示し、歯頸部においても4人中2人は同じ値を示した。

④ 積分球診療室内の光源を D_{65} +昼光色と全

回路と変化させても、肉眼的測定値にほとんど変化はみられなかった。

⑤ 天然歯牙と Shade guide の測定値は合致しなかった。

⑥ 天然歯と Shade guide を比較した ΔE の最小値は、積分球診療室内の肉眼的測定値にはあてはまらなかった。

参 考 文 献

- 1) 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 : 223—233.
- 2) 橋口緯徳 (1980) 積分球標準光源に関する研究. 松本歯学, 6 : 179—188.
- 3) 橋口緯徳, 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.
- 4) 橋口緯徳, 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. 日本歯科技工士学会誌, 2 : 119—123.
- 5) 橋口緯徳, 谷内秀寿, 長野朱実, 宮川 崇, 伊比篤 (1981) 積分球診療室の光学的研究, 第3報 積分球内 照度と疲労度について. 松本歯学, 7 : 87—94.
- 6) 橋口緯徳, 長野朱実, 伊比 篤, 宮川 崇, 谷内秀寿 (1981) 積分球診療室の光学的研究, 第4報 積分球内壁の色による照度と疲労度, 並びに心理的観察について. 松本歯学, 7 : (発刊予定)
- 7) 橋口緯徳, 須賀長市, 益田善任, 平川昭二 (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. 松本歯学, 6 : 59—67.
- 8) 橋口緯徳, 神津 瑛 (1980) 口腔内の色彩に関する研究, 第2報 抜去歯牙の色彩. 松本歯学, 6 : 68—73.
- 9) 橋口緯徳, 田村 睦, 長野朱実 (1980) 口腔内の色彩に関する研究, 第3報 口腔内の測定値. 松本歯学, 6 : 74—80.
- 10) 橋口緯徳, 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) 川上元郎 (1978) 色の常識. 日本規格協会, 東京.
- 12) JIS, Z8730 (1980) 色差表示方法. 日本規格協会, 東京.
- 13) 宮越 等, 小杉興三雄, 影山六郎, 河辺重勝, 奥津一重 (1955) 日本人歯牙色調に関する研究, 第1報 自記分光光度計による Detachable Tooth Shade Guide (米国 S. S. W. 会社製) の色調分析について (基礎実験), 第2報 日本人歯牙色調の年齢的観察について. 口病誌, 22 : 108—119.
- 14) 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.
- 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成分分析について. 補綴誌, 16 : 144—157.
- 16) 吉田 皓 (1972) 陶材の色に関する測定的研究. 補綴誌, 16 : 245—267.
- 17) 芝原雅爾 (1979) 陶材の色調発現の機構. 歯科技工別冊 陶材, 32—39.
- 18) 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. 日本歯科評論, (307) : 546—555.
- 19) 羽賀通夫 (1972) 歯の色を測る. 補綴臨床, 5 : 119—122.
- 20) 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.
- 21) 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 : 242—247.
- 22) 宮村一弘, 藤城鉄英, 増田信武, 長谷川幸洋, 周肇茂 (1974) 前歯部歯冠色調の分布—天然歯と人工歯の比較—. 補綴誌, 17 : 482—490.
- 23) 加藤愛子 (1972) 歯冠色の構成に関する色彩学的研究. 補綴誌, 20 : 570—584.
- 24) 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.
- 25) 中川喜晴 (1975) 歯冠色分析に関する研究. 補綴誌, 19 : 109—130.
- 26) 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.
- 27) 丸井昌夫 (1968) 歯冠色に関する研究, 第1報 歯冠用および皮膚用標準色票, 第2報 歯冠色と皮膚色との関連性. 口病誌, 35 : 412—440.
- 28) 斉藤隆司 (1971) 人工光線とシェード・ティッキングについて. 補綴臨床, 4 : 22—27.
- 29) 金子隆芳 (1970) 色の科学. みすず書房, 東京.
- 30) 照明学会編 (1978) 照明ハンドブック. オーム社, 東京.
- 31) Wyszecki, G. and Stiles, W. (1967) Color Science, John Wiley & Sons.
- 32) Judd, D. H. and Wyszecki, G. (1975) Color in Business, Science and Industry 3rd ed, John Wiley & Sons.
- 33) Committee on Colorimetry Optical Society of America (1953), The Science of Color Thomsy. Crowell Co, New York.

34) Preston, J. D. and Bergen, S. F. (1980) Color Science And Dental Art. The C. V. Mosby Company, ST. Louis.

橋口他，正誤表

- 7 卷78頁，写 1 : CDE-CH4 型→NS-100
写 2 : NS-100→CDE-CH4 型
- 7 卷83頁，図 7，図 8 は下図のように
- 7 卷84頁，右上から 6 行目，黄色系→黄赤系
赤紫系→黄橙系

- 7 卷84頁，右上から11行目，赤紫系→黄橙系
- 7 卷85頁，左下から 9 行目，黄色系→黄赤系
" 8 行目，赤紫系→黄橙系
- 7 卷86頁，右上から12行目，川上次郎→川上元郎

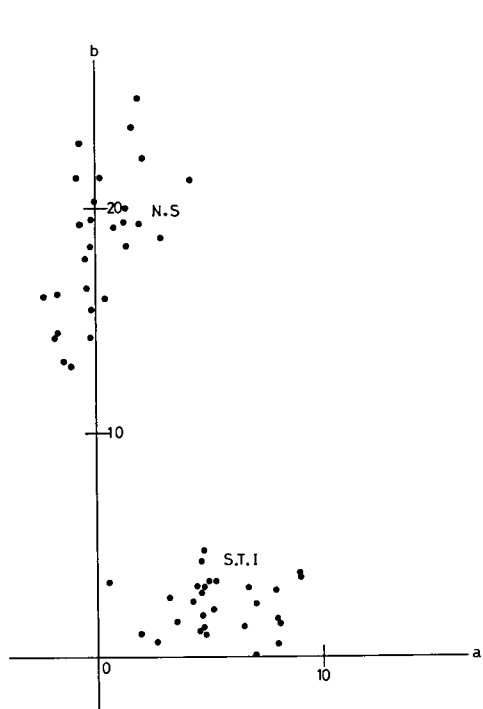


図 7 : VITA LUMIN-VACUUMにおける Hunterの色度図

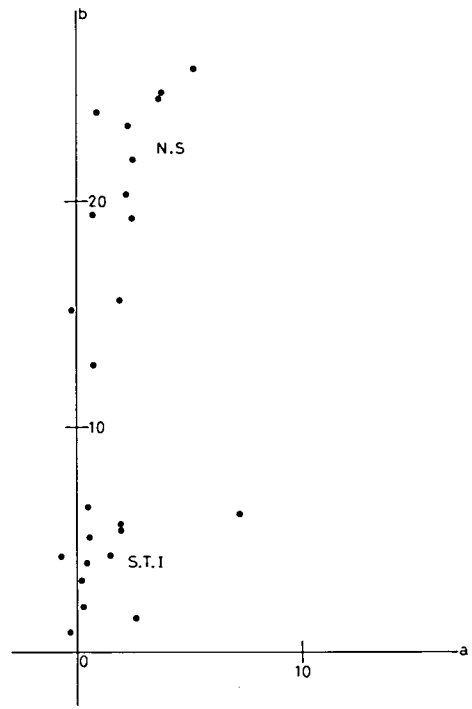


図 8 : SHOUF REAL-TEETHにおける Hunterの色度図