

蛍光歯垢の付着部位の観察には、ペンスコープ（森田製作所，京都）を用い、全歯面（1歯4歯面）における蛍光性歯垢の付着歯面を記録、総被検歯面に占める蛍光性歯垢の付着部位の割合（%）を算出した。また、ペンスコープで蛍光性歯垢が確認された部位のうちの一箇所を Inspector Pro（Inspector Research System 社，オランダ）を用いてデジタル画像としてコンピュータに取り込み、画像解析を行って、蛍光を発する歯垢の平均蛍光強度（ ΔR Average）、最大蛍光強度（ ΔR Max）を算出した（図1）。



図1 Inspector Proにより撮影した蛍光性歯垢

③歯周組織の診査

Russell の Periodontal Index (PI) ⁵⁾ により歯周組織の臨床症状を診査し、被験者の歯周疾患の重症度とした。また、6点法にて全歯のポケット深さの測定を行った。

Inspector Proにより撮影を行った歯は、アタッチメントロス、プロービング後の出血の有無についても診査した。

④歯垢の菌叢の解析

歯肉縁上の歯垢はスクレーパーをもちいて直接採取したものを検体とし、縁下の歯垢はペーパーポイントを2本歯肉溝内に挿入、

10秒経過後にとりだして検体とした。得られた検体は BML（社）の歯科検査サービスを利用して、PCR インベーター法により歯周病関連菌の検査を行って、口腔内総細菌数に占める各歯周病関連菌の割合（%）を算出した。解析を行った歯周病関連菌は以下の6菌種である。

Actinobacillus actinomycetemcomitance

(A.a)

Porphyromonas gingivalis (P.g)

Prevotella intermedia (P.i)

Bacteroides forsythensis (B.f)

Treponema denticola (T.d)

Fusobacterium nucleatum (F.n)

C. 研究結果

図2に示すように、蛍光性歯垢の付着割合とPIとの間に関連性は認められなかった。また、蛍光性歯垢が認められた歯の平均ポケット深さは $3.00 \pm 0.75\text{mm}$ 、認められなかった歯は $2.96 \pm 1.09\text{mm}$ であり、大きな差は認められなかった。さらに、Inspector Proにより撮影を行った歯のポケット深さ、アタッチメントロス、プロービング後の出血の有無と ΔR Average、 ΔR Max との関連性も認められなかった。

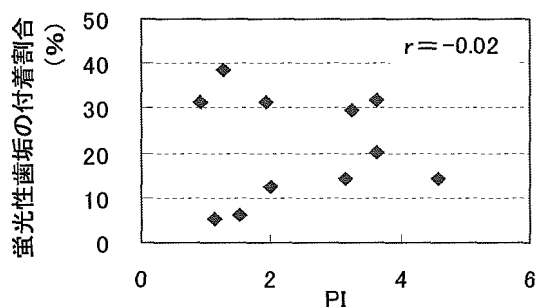


図2 蛍光性歯垢の付着割合とPIとの関連

次に、 ΔR Average および ΔR Max を独立変数とし、各歯周病関連菌の割合を従属変数として回帰分析を行ったところ、 ΔR Average と歯肉縁上および縁下の *T.d* の割合、 ΔR Max と縁下の *T.d* の割合との間に関連が認められた (表 1、表 2)。

表 1 ΔR Average と各歯周病関連菌の割合との関連

		決定係数	有意確立
A.a	縁上	0.201	0.170
	縁下	0.130	0.277
P.g	縁上	0.000	0.993
	縁下	0.085	0.385
P.i	縁上	0.093	0.362
	縁下	0.024	0.651
B.f	縁上	0.216	0.150
	縁下	0.140	0.257
T.d	縁上	0.451	0.024
	縁下	0.909	0.000
F.n	縁上	0.050	0.507
	縁下	0.162	0.220

表 2 ΔR Max と各歯周病関連菌の割合との関連

		決定係数	有意確立
A.a	縁上	0.350	0.055
	縁下	0.232	0.133
P.g	縁上	0.004	0.849
	縁下	0.045	0.529
P.i	縁上	0.044	0.535
	縁下	0.018	0.693
B.f	縁上	0.140	0.257
	縁下	0.211	0.155
T.d	縁上	0.146	0.247
	縁下	0.818	0.000
F.n	縁上	0.043	0.540
	縁下	0.306	0.078

D. 考察

光診査法を用いて歯垢を観察する際に歯垢の赤色蛍光を励起する物質としては、現在のところ、歯周病原性の強い *Prevotella intermedia* や *Porphyromonas gingivalis* などの、ポルフィリン産生菌の代謝産物、ポルフィリンが有力視されている²⁾。そこで本研究では、蛍光性歯垢の歯周病原性に着目し、蛍光性歯垢の付着部位や蛍光強度が、歯周組織状態や歯周病関連菌の割合とどのように関連しているかについて検索した。

その結果、歯周組織状態と蛍光性歯垢の付着部位との間には直接的な関係は認められず、局所においても、歯垢の蛍光強度と歯周組織状態との間に関連は認められなかった。光診査法において観察される歯垢は歯肉縁上歯垢であるため、蛍光性歯垢の付着状態が現在の歯周組織状態と直接結びつかなかつたのではないかと考えられる。

しかし、今回の被験者は歯周治療科を受診中の者であり、歯口清掃に関しての介入を受けていることも影響している可能性があるため、今後介入を受けていない対象者に対する診査を行っていく必要があるものと考えられた。次に、歯垢の蛍光強度と歯周病関連菌の割合との関係であるが、今回の結果では、蛍光強度と *T.d* の割合との間に関連性が認められたが、ポルフィリン産生菌である *P.i* や *P.g* との関連はほとんど認められなかった。

歯垢はその粘着性により、細菌の代謝産物や、唾液成分等を蓄積する性質があるが、歯垢が古くなると、さらに粘着性が増し、有害物質をより長く局所に留めることになる。一般に歯石が強い蛍光を発することや、

T.d が古い歯垢で多くなるといわれていることから、蛍光強度は現在の菌叢を反映している訳ではなく、蛍光物質の蓄積を示すのではないかと考えられた。さらには、被験者の中には *P.i* や *P.g* が検出されなかった者も含まれることから、ポルフィリン以外にも、唾液成分などが蛍光の励起に関与している可能性も考慮する必要があると思われる。

以上のことから、蛍光性歯垢と歯周疾患の関連については、さらなる検討が必要であるが、歯垢の蛍光強度が歯垢の古さと関連していると考えられ、光診査法が歯垢の成熟度や病原性の診断へ応用できる可能性が示された。

E. 結論

光診査法により測定される歯垢の蛍光強度が蛍光性物質の蓄積度を示し、古い歯垢ほど蛍光強度が増すと考えられることから、光診査法により歯垢の成熟度や病原性を診断できる可能性が示された。

引用文献

- 1) de Josselin de Jong E, Sundstrom F, Westerling H, Tranaeus S, ten Bosch JJ, Angmar-Mansson B. A new method for in vivo quantification of changes in initial enamel caries with laser fluorescence. *Caries Res.* 1995; 29(1): 2-7.
- 2) Pretty IA, Edgar WM, Smith PW, Higham SM. Quantification of dental plaque in the research environment. *J Dent.* 2005;33(3):193-207.
- 3) Pretty IA, Edgar WM, Higham SM.

A study to assess the efficacy of a new detergent free, whitening dentifrice in vivo using QLF planimetric analysis. *Br Dent J.* 2004;197(9):561-566.

- 4) Coulthwaite L, Pretty IA, Smith PW, Higham SM, Verran. The Microbiological Origin of Fluorescence Observed in Plaque on Dentures during QLF Analysis. *Caries Res.* 2006;40(2):112-116.
- 5) Russell A.L. The Periodontal Index. *J Periodontol.* 1967;38(6): 585-591.

F. 健康危険情報

研究の結果、得られた成果の中で健康危険情報として厚生労働省に報告すべき点はみられなかった。

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

加藤尚, 川崎弘二, 神原正樹, 兼平治和, 前田照太, 井上宏. 義歯装着患者の歯垢・歯石に対する光誘導蛍光定量法の応用. *日本補綴歯科学会雑誌* 49 (113 回特別号); 98: 2005.

Kawasaki K, Sakai R, Takashima R, Kambara M. Evaluation of red-fluorescent dental plaque using QLF method. *Journal of Dental Research* 84 Special Issue A; Seq #229 2059: 2005.

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

特になし

2. 実用新案登録

特になし

3. その他

特になし

研究成果の刊行に関する一覧表

書籍

著者氏名	論文 タイトル名	書籍全体の 編集者名	書籍名	出版社名	出版地	出版 年	ペー ジ
Pitts N, de Josselin de Jong E, van der Veen, MH 神原正樹, 他	Osaka Conference Proceeding	神原正樹	Osaka Conference Proceeding	大阪歯科 大学 口 腔衛生学 講座	大阪	2006	
Kambara M Uemura M Miyake T Doi T Nakashima S Eckert GJ Stookey GK	Results of Clinical Trial of Fluoride Dentifrice Using QLF	Stookey GK	Early Detection of Dental Caries III	Indiana University	Indian apolis	2005	229- 235
神原正樹	う蝕から歯 を守る唾液	下野正基 奥田克爾	唾液による 健康づくり —明日から の臨床に取 り組む	ヒョーロ ン・パブリ ッシャー ズ	東京	2005	149- 160
Pitts N, de Josselin de Jong E, van der Veen, MH 神原正樹, 他	初期う蝕の 考え方、 診断、処置	神原正樹	Osaka Conference	大阪歯科 大学 口 腔衛生学 講座	大阪	2005	1-15
松村英夫	リポソーム の固体微粒 子との複合 化とエレク トロ・パー ミエーショ ン	秋吉一成 辻井薫	リポソーム 応用の 新展開 人工細胞の 開発に向け て	株式会 社 エヌ・ティ ー・エス	東京	2005	388- 395

雑誌

発表者氏名	論文 タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Kawasaki K Kawakami T Kambara M	Effect of various fluoride applications on remineralization of bovine tooth enamel using quantitative light-induced fluorescence <i>in vitro</i> .	Caries Research	40	in press	2006
川上富清 川崎弘二 神原正樹	光誘導蛍光定量法により観察した <i>in vitro</i> におけるエナメル質再石灰化に及ぼす各種フッ化物応用の影響	歯科医学	69 (2)	110-115	2006
柘植紳平 上村参生	齲蝕の診断と検出	歯界展望	107 (1)	177-182	2006
Matsumura H Saburi M	Protein adsorption and wetting of the protein adsorbed surfaces studied by a new type of laser reflectometer	Colloids and Surfaces B: Biointerfaces	47 (2)	138-144	2006
神原正樹	初期齲蝕および歯列等の新たな診断技術の開発に関する総合的研究	「Osaka Conference」講演会プログラム		9	2005
田中秀直 伊津元博 高島隆太郎 西島典幸 川上富清 田治米元信 川崎弘二 上村参生 神原正樹	QLF法による根面う蝕の観察	日本口腔衛生学会雑誌	55 (5)	633	2005
川上富清	光誘導蛍光定量法によ	日本口腔衛生学会	55 (4)	513	2005

川崎弘二 神原正樹	り観察した <i>in vitro</i> におけるエナメル質再石灰化に及ぼす各種フッ化物応用の影響	雑誌			
高島隆太郎 川崎弘二 酒井怜子 小室美樹 安達郁 河村泰治 朴容徳 尾崎均 阪本充 神原正樹	感染象牙質の除去における QLF (Quantitative Light-induced Fluorescence) 法の応用	日本口腔衛生学会 雑誌	55 (4)	390	2005
田中秀直 上村参生 三宅達郎 土居貴士 伊津元博 田治米元信 田中浩二 白石雅照 奥忠之 神原正樹	QLF法を用いた根面齲蝕および口腔清掃効果の観察	日本口腔衛生学会 雑誌	55 (4)	389	2005
酒井怜子 川崎弘二 高島隆太郎 多名部実 吉田邦晃 西村有祐 朴容徳 櫻井宏守 生内信男 神原正樹	唾液タンパク質およびフッ化物応用が初期う蝕の再石灰化に及ぼす影響	日本口腔衛生学会 雑誌	55 (4)	386	2005
上村参生 三宅達郎	Quantitative light-induced	歯界展望	2005(特別号)	265	2005

上根昌子 川崎弘二 日吉紀子 土居貴士 伊津元博 田中秀直 神原正樹	fluorescence(QLF)の早期齲蝕診断への応用				
神原正樹	<う蝕治療の最前線> エナメル質診断	歯界展望	2005(特別号)	87	2005
田中秀直 伊津元博 高島隆太郎 西島典幸 川上富清 田治米元信 川崎弘二 上村参生 神原正樹	QLF法による根面う蝕の観察	第16回日本口腔衛生学会 近畿・中国・四国地方会抄録集		20	2005
加藤尚 川崎弘二 神原正樹 兼平治和 前田照太 井上宏	義歯装着患者の歯垢・歯石に対する光誘導蛍光定量法の応用	日本補綴歯科学会雑誌	49(113 回特別号)	98	2005
神原正樹	齲蝕検査システムの必要性和その確立へ向けてー初期齲蝕早期検出法	日本歯科医学会誌	24	106-110	2005
Uemura M Doi T Miyake T Sakamoto Y Kambara M	Clinical trials on early caries detection using QLF technique	Journal of Dental Research	84 Special Issue A	Seq #229 2061	2005
Kawasaki K, Sakai R Takashima R	Evaluation of red-fluorescent dental plaque using QLF	Journal of Dental Research	84 Special Issue A	Seq #229 2059	2005

Kambara M	method				
Sakai R Takashima R Kawasaki K Kambara M	<i>In vitro</i> QLF observation of remineralizing effect in fluoride applications	Journal of Dental Research	84 Special Issue A	Seq #229 2051	2005
Izu M Miyake T Uene M Tanaka H Takasjima R Nishijima N Kambara M	New analysis method of gingiva with quantitative light-Induced fluorescence	Journal of Dental Research	84 Special Issue A	Seq #127 1069	2005
川崎弘二	タンパク質吸着層表面 の濡れ性	「タンパク質の非 特異的吸着現象」講 演会プログラム		3	2005
Petersson LG Kambara M	Remineralisation study of artificial root caries lesions after fluoride treatment. An <i>in vitro</i> study using electric caries monitor and transversal micro-radiography	Gerodontology	21 (2)	85-92	2004

Results of Clinical Trial of Fluoride Dentifrice Using QLF

Masaki Kambara¹, Mibu Uemura¹, Tatsuro Miyake¹, Takashi Doi¹, Shoji Nakashima², George J. Eckert³, and George K. Stookey⁴

¹Department of Preventive and Community Dentistry, Osaka Dental University, Osaka, Japan

²Lion Company, Ltd., Tokyo, Japan

³Division of Biostatistics, Department of Medicine, Indiana University School of Medicine, Indianapolis, IN, USA

⁴Indiana University School of Dentistry, Indianapolis, IN, USA

Objectives

The objectives of the present study were to: (a) quantitatively assess the changes in white spot lesions of permanent enamel using Quantitative Light Fluorescence (QLF) in clinical use; (b) evaluate the validation of QLF in clinical assessments of white spot lesions; and (c) determine the effects of a fluoride dentifrice on white spot lesions using QLF in a clinical trial.

Material and Methods

Study Patients

The study was approved by the Ethics Committee at Osaka Dental University Hospital prior to recruiting patients. All patients gave their informed consent before being accepted into the study and a total of 145 patients were initially enrolled. Thirteen patients withdrew or were dropped from the study during the one-year study period and 132 (91.0%) completed the trial. Clinical QLF examinations and subsequent image analyses were performed on these 132 patients, aged 9 – 48 years (average 20.0 ± 8.4 years old), who had at least one

white spot lesion at baseline. Demographic and background information of the participants is summarized in table 1.

	Placebo	Fluoride
Total number of cases	71	74
Total number of dropouts	6	7
Total number of analysis cases	65	67
Sex, Female	36 (55%)	35 (52%)
Age, Mean (SD)	20.3 (8.3)	19.1 (8.2)
Brushing habits, Yes	65 (100%)	65 (97%)
Number of white spot lesions, Mean (SD)	4.0 (3.2)	4.8 (3.5)
DMFT, Mean (SD)	7.86 (6.11)	7.28 (6.09)
Plaque accumulation, Yes	38 (58%)	38 (57%)

TABLE 1. Demographic and background information.

Study Design

The study was conducted as a double-blind investigation of two parallel groups of subjects to evaluate the cariostatic effects of a fluoride dentifrice. During the study period, the patients were provided plain coded tubes containing either a fluoride dentifrice (950ppmF) or a placebo dentifrice and were asked to brush their teeth with their assigned dentifrice at least twice daily (0.5g.to 1.0g).

No instructions about dietary habits were given to the patients.

Clinical examinations were performed by three well-trained dentists each of whom examined approximately one-third of the patients; all examinations performed on a given patient were conducted by the same examiner at each visit. At each visit the patients were given an oral visual examination by the assigned investigator. Then QLF images and tooth pictures were taken on the single designated white spot lesion in each patient. The patients were examined in the same manner at 3, 6, and 12 months after the initiation of the trial. At each visit, three QLF images were produced for each white spot lesion. When the images were analyzed and calculated, the mean values of the data obtained from the three recordings were used for each white spot lesion.

QLF Images

QLF images were obtained by using QLF system (QLF™ Clin System, Inspektor Research System RV, Amsterdam, The Netherlands). The QLF system consists of a high intensity lamp unit and a camera control unit, which is connected via an electrical cable to the camera handpiece. Tooth surfaces are exposed to 13 mW/cm² of the violet-blue light (wave length: 290-450 nm) in the camera handpiece that is directed onto the surface, and then images are acquired using a miniature CCD camera inside the handpiece through a 520 nm high-pass filter. The three fluorescence images of each white spot lesion were stored in a computer and analyzed by custom-made software (QLF™ Clin Software version 1.99i, Inspektor Research Systems BV, Amsterdam, The Netherlands).

Each image was analyzed by four measuring parameters which were: average fluorescence loss (%), ΔF ; maximum fluorescence loss (%); lesion area (mm²); and $\Delta F \times \text{area}$ (% Δmm^2), ΔQ . The clinical examiner that performed the clinical examination also performed the analyses of the images for that patient.

Statistical Analysis

The change from baseline was computed for the three follow-up visits for lesion area, ΔF , ΔQ , and maximum fluorescence loss. Repeated measures analysis of variance was performed to compare the fluoride-treated and placebo-treated groups. The models included fixed effects for month, group, and the month-by-group interaction, along with the baseline measurement as a covariate. Unstructured covariance matrices for each group allowed the model to determine the variances and the level of correlation between the follow-up months. Multiple comparisons were made using the Sidak method to control the overall significance level of the pairwise tests: adjusted p-value = $[1 - (1 - \text{original p-value})]^{\# \text{ of tests}}$. A 5% significance level was used for all tests.

Results

Figure 1 illustrates the results of the data analyses for changes in lesion area. The fluoride group had significant changes from baseline for area, showing decreases in area at all follow-up examinations ($p < 0.0001$). The placebo

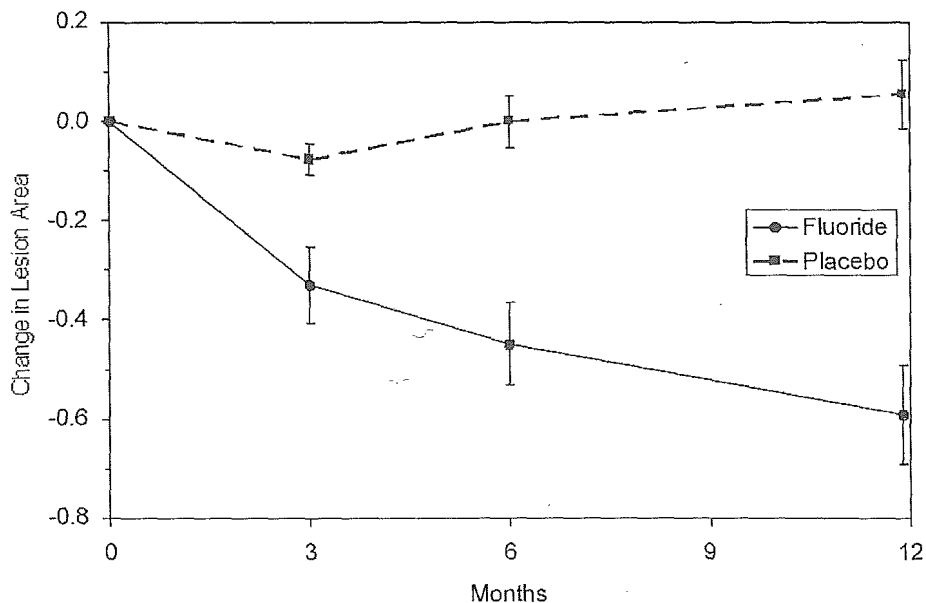


FIG. 1: Changes in lesion area (mean \pm standard error).

group had a significant decrease in area at 3 months ($p=0.0136$), but 6-month and 12-month areas were not significantly different from baseline ($p>0.43$). The group-by-month interaction was statistically significant ($p=0.0002$). The fluoride group had significantly more change in area than the placebo group at all follow-up examinations ($p=0.0080$ at 3 months, $p<0.0001$ at 6 months, and 12 months), and the difference between the groups became larger over time. In the fluoride group, area decreased significantly from 3 months to 12 months ($p=0.0005$) and from 6 months to 12 months ($p=0.0320$), and the decrease from 3 months to 6 months was marginally significant ($p=0.06$). There were no significant changes in area between the follow-up examinations in the placebo group.

Changes in the ΔF are presented in figure 2. The fluoride group had significant reductions from baseline for ΔF at all follow-up examinations ($p<0.0005$). The placebo group had a marginally significant reduction in ΔF at 3 months ($p=0.06$), but 6 month and 12 month ΔF were not significantly different from baseline ($p>0.87$). The group-by-month interaction was significant ($p=0.0715$). The fluoride group had significantly more change in ΔF than the placebo group at all follow-up examinations ($p=0.0112$ at 3 months, $p=0.0323$ at 6 months, and $p=0.0005$ at 12 months), and the difference between the groups was larger at 12 months than at 3 or 6 months. In the fluoride group, ΔF

RESULTS OF CLINICAL TRIAL OF FLUORIDE DENTIFRICE USING QLF

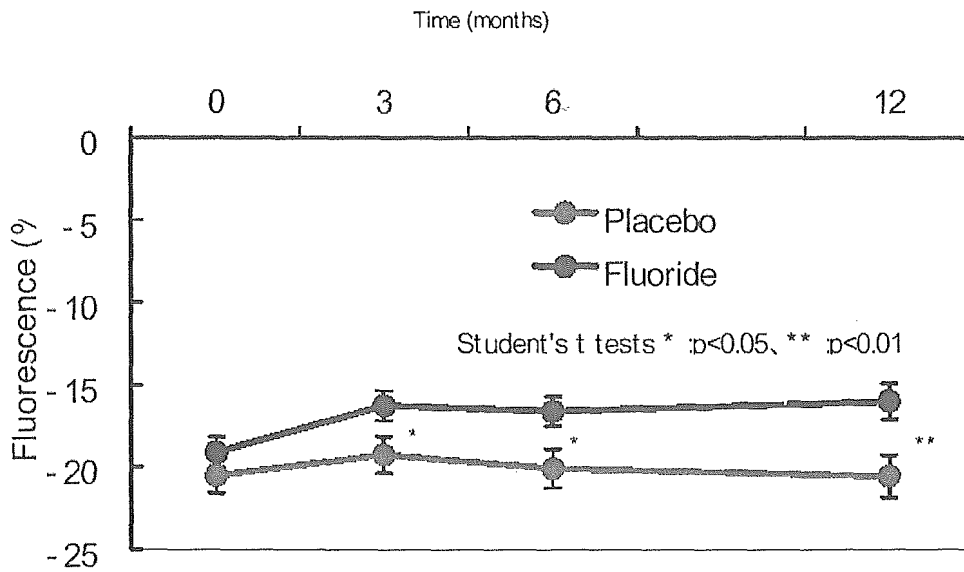


FIG. 2: Changes in ΔF (mean±standard error).

decreased significantly from 6 months to 12 months ($p=0.0278$). There were no significant changes in ΔF between the follow-up examinations in the placebo group.

Figure 3 summarizes the data for ΔQ . The fluoride group had significant reductions from baseline for ΔQ at all follow-up examinations ($p<0.0001$). The

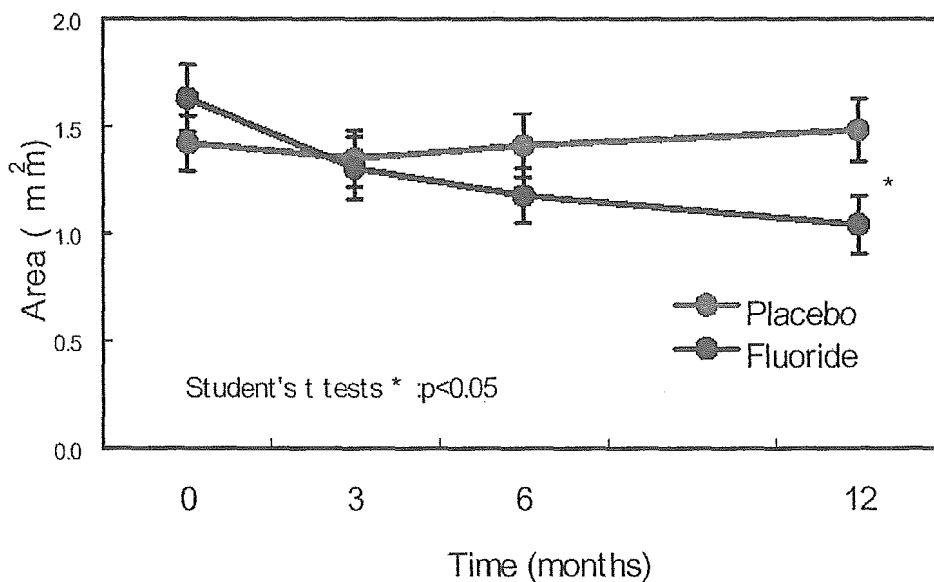


FIG. 3: Changes in ΔQ (mean±standard error).

placebo group had a significant reduction in ΔQ at 3 months ($p=0.0028$), but 6 month and 12 month ΔQ were not significantly different from baseline ($p>0.40$). The group-by-month interaction was statistically significant ($p=0.0011$). The fluoride group had significantly more change in ΔQ than the placebo group at all follow-up examinations ($p=0.0107$ at 3 months, $p<0.0001$ at 6 months, and 12 months), and the difference between the groups became larger over time. In the fluoride group, ΔQ decreased significantly from 3 months to 12 months ($p=0.0318$) and from 6 months to 12 months ($p=0.0489$). There was a significant increase in ΔQ from 3 months to 6 months ($p=0.0164$) and a marginally significant increase from 3 months to 12 months ($p=0.09$) in the placebo group.

The maximum fluorescence loss changes observed at each examination are summarized in figure 4. The fluoride group had significant reductions from baseline for maximum fluorescence loss at all follow-up examinations ($p<0.0005$). The placebo group had a significant reduction in maximum fluorescence loss at 3 months ($p=0.0334$), but 6 month and 12 month maximum fluorescence loss were not significantly different from baseline ($p>0.70$). The group-by-month interaction was not significant ($p=0.21$). The fluoride group

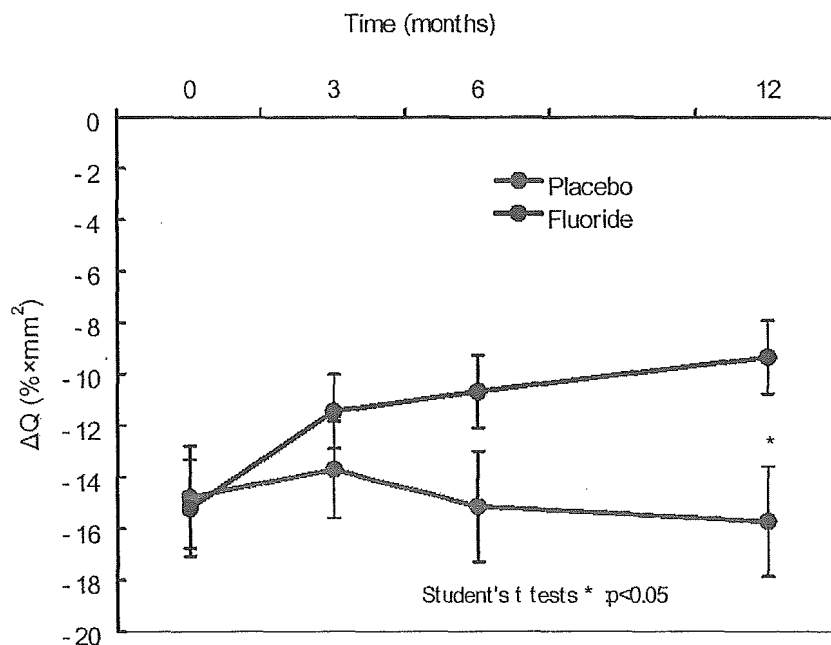


FIG. 4: Changes in Maximum Fluorescence Loss (mean \pm standard error).

had significantly more change in maximum fluorescence loss than the placebo group at 6 months ($p=0.0181$) and 12 months ($p=0.0106$) and marginally more change in maximum fluorescence loss at 3 months ($p=0.06$). There were no significant changes in maximum fluorescence loss between the follow-up examinations in either the fluoride or placebo group.

Conclusions

The results of this study clearly demonstrate the impact of a fluoride dentifrice upon the reversal and remineralization of clinical white spot lesions and particularly the ability of Quantitative Light Fluorescence (QLF) to monitor and quantify the magnitude of this effect. Since the impact of fluoride dentifrices have been clinically demonstrated on numerous occasions using the conventional caries detection methods, these data indicate the ability of QLF to quantify this effect using a relatively small panel of subjects and a reduced time period.

日本歯科評論 増刊 2005

唾液による健康づくり

— 明日からの臨床に取り組む —

別刷

う蝕から歯を守る唾液

かんばらまさき
神原正樹

大阪歯科大学口腔衛生学講座 教授

3-5

う蝕から歯を守る唾液

かん ばら まさ き
神原正樹

大阪歯科大学口腔衛生学講座 教授

〒573-1121 大阪府枚方市楠葉花園町8-1

I. う蝕から健全歯対応の 歯科医療へ

20世紀後半から、特に若年者のう蝕が世界的に減少していることは、WHOによる12歳児の1人平均う蝕歯数（DMFT）の世界う蝕地図に示されているように周知の事実である。日本でも、歯科疾患実態調査による12歳児DMFT値は、昭和56年の5.5本から平成11年の2.4本にまで減少し、2000年の歯科保健目標であった「12歳児のDMFT = 3本」を達成した。その後、2010年の健康目標を定めた「健康日本21」の中の歯科保健目標として「12歳児のDMFT = 1本」が提示され、国、地方自治体、歯科医師会、大学、いわゆる産・官・学・歯科医師会が一体となって、この目標を達成するために各方面でさまざまな戦略が立てられ、活動が展開されている。

「12歳児のDMFT = 1本」が2010年に本当に達成されたとすれば、小学校6年生あるいは中学1年生の学童の口腔内には、平均で1本のう蝕しか存在し

ないことになる。それもDMFTが1本ということは、歯科治療が必要な未処置歯は当然ほとんどなく、小学1年生から6年生までの口腔は健康な状態であることになる。

図1に平成11年歯科疾患実態調査の5～15歳のDMFT結果を示す。このグラフは、5～15歳の間、う蝕が経年的に増加していることを示しているが、従来、このグラフからはう蝕の増加のみが解釈されてきた。しかし、う蝕減少期に入った現在では、このグラフの背景には、実ほう蝕の約10倍以上の健全歯があることが示されていることを理解すべきである（図2）。

すなわち21世紀の歯科医療は、大部分を占める健全歯から口腔内を診て、考え、この健全歯を守り、口腔の健康を確立することに焦点を当て、新たな歯科健康科学を創造していくことが必要である。歯科疾患であるう蝕からものを見てきた20世紀の歯科医療から、口腔の健康や健全歯に対応する21世紀の歯科医療への転換である。

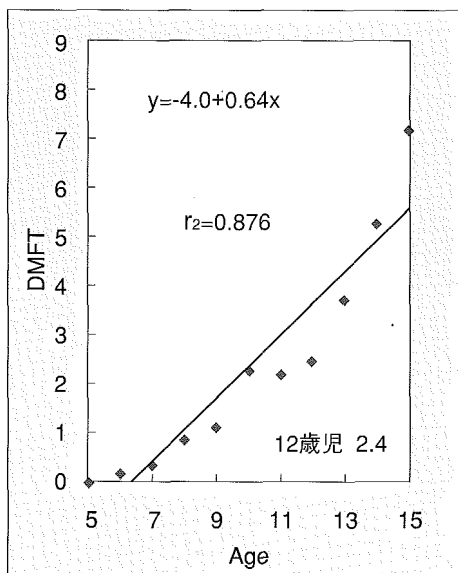


図1 平成11年歯科疾患実態調査(5~15歳).

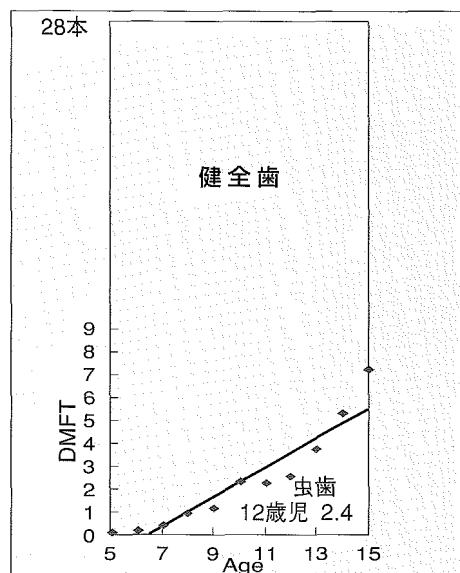


図2 平成11年歯科疾患実態調査から見た5~15歳児の健全歯.

II. 健全歯から見た歯科医療とは?

これまでのう蝕という宝探しを行ってきた口腔内診査から、健康な歯を診る口腔内診査とは、どのように診るものなのであろうか。実は、歯が健康であると判断することは、う蝕であると判断することはまったく異なる視点が必要である。

図3に第一大臼歯を示しているが、左右の第一大臼歯は歯の色、小窩裂溝の複雑性、深さ、色など明らかに異なっている。これらの項目を客観的に観察できるようにすることが歯の将来を予測する判断につながることになる。図4は、白斑を3カ月ごとに観察した1年経過像を示している。12カ月経過時のような、脱灰像を示すう蝕だけをこれまでの歯科医療は対象にしてきたのではないだろうか。

図5に、健全からC₄までの分布を示している。図2に示したように、健全歯が多い現状では健全の領域に中央値は来るのであろう。図中の健全部分は、いまだ治療対象にならない未病状態にあるが、まったく健全な状態から、限りなく実質欠損を伴うう蝕



図3 健康な歯をどう診るのか?

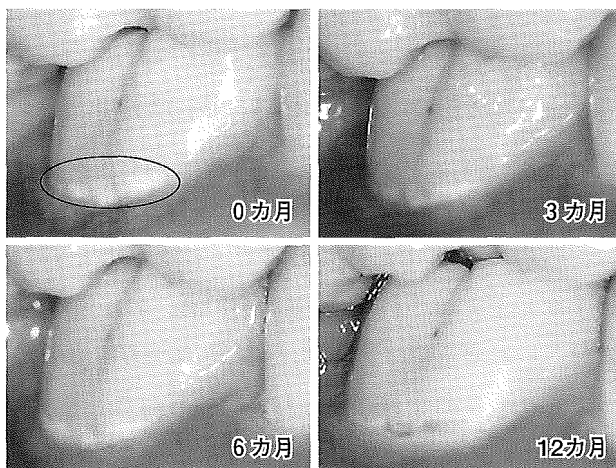


図4 初期う蝕(白斑)の1年間の観察写真(白斑が1年後には実質欠損を呈する).

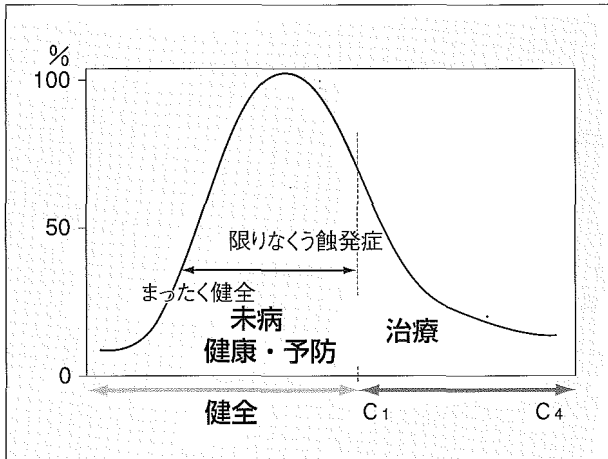


図5 う蝕程度と分布.

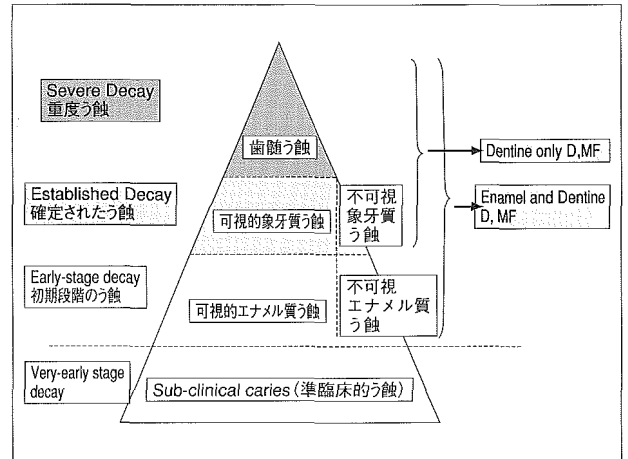


図6 visible う蝕の診断レベル (Pitts, 2004.).

に近い状態まで幅をもつ。健全歯がどの状態にあるのかを区別できる診査を行えるようにすることが「健康から診た口腔内診査」ということになる。図6はう蝕の診断レベルを示すが、下の2つに示す初期う蝕（不可視エナメル質う蝕）、さらには最早期う蝕を診断しようとするのが今後の歯の診断ということになる。

欧米では、このようなう蝕減少状況が先行して進行し、真の意味でのう蝕予防や健康増進のためのシステム開発、たとえばう蝕活動性（進行性、停滞性、回復性）の判定、歯単位でのう蝕評価から歯面単位での評価、DMFTに変わるう蝕評価システムなどがう蝕減少に対する対応策として実施されている。

このような状況が進行しているのは、歯科疾患構造が変化していること、この変化に対応した再石灰化を中心としたう蝕に関する科学が進展したことが大きい。その中で、特に健全歯を対象にう蝕予防を考えると、口腔内環境としての唾液の存在意義、予防や健康増進に果たす役割はますます重要視されているのが現状である。

Ⅲ. 口腔内環境液としての唾液

人間の健康増進を構成するのは、健康づくり運動

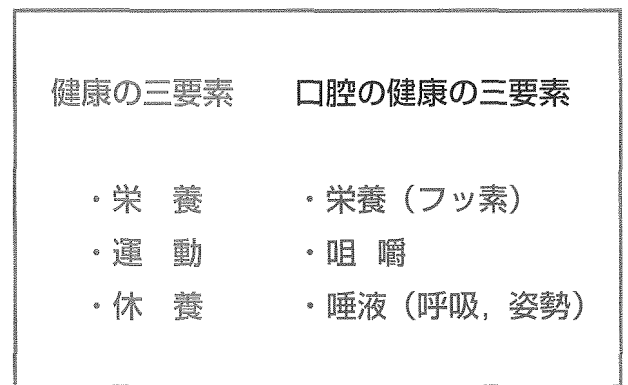


図7 全身と口腔の健康増進構成要素.

に見られるように栄養・運動・休養である。健康日本21にもそれぞれの項目で目標が示されている。全身の健康増進のために必要な栄養・運動・休養は、口腔の健康増進にも対応できるのであろうか（図7）。

栄養は口腔臓器の形成に必要であり、食生活が口腔内環境に影響することから重要である。運動は、口腔機能のうちの咀嚼に相当するのであろう。最後の休養は何を意味するのであろうか？ 筆者はこの点を数年間考えているが、明確な答えを得ていない。たとえば、口腔清掃により口腔内を清潔に保つことが口腔内に平穏状態を与えとも考えられる。よく考えてみると、健康増進を構成する栄養・運動・休養は、すべてホスト（宿主）因子であり、健康増進