初診時における歯肉溝滲出液量と 臨床パラメーターの関連性について

國 松 和 司 田 中 秀 高 加 藤 伊 八

長崎大学歯学部歯科保存学第二講座

(主任：加藤伊八教授)

(平成2年1月26日受付)

Relationships between Gingival Crevicular Fluid Volume and Other Clinical Parameters at First Periodontal Examination

Kazushi KUNIMATSU, Hidetaka TANAKA and Ihachi KATO

Department of Periodontology, Nagasaki University School of Dentistry

7-1, Sakamoto-machi, Nagasaki, 852

(Chief : Professor Ihachi KATO)

A variety of clinical parameters are now used in diagnostic examination for periodontal disease. Some reports, however, have pointed out that the parameters used contain several problems concerning reproducibility and objectivity. The purpose of the present study was to determine the degree of correlation between parameters. The subjects were 27 first visit patients with adult periodontitis (16 women and 11 men), whose mean age was 45.1 years with a range of 18~62 years. One hundred forty-seven different sites with radiographic evidence of alveolar bone loss were randomly selected. The clinical parameters used in this study were Plaque Index (PII), GCF volume, probing depth (PD), attachment level (AL), Gingival Index (GI) and tooth mobility (Mo). All measurements were made by one of the authors.

The results obtained were as follows :

1. The relationships between the clinical param-

eters were all statistically significant at $P < 0.01$. The correlation coefficients were, for example, 0.69 between GCF volume and PD, 0.53 between GCF volume and AL, 0.57 between PD and GI, and 0.60 between AL and Mo, respectively.

2. The sites examined were classified into 2 groups which were an effective oral hygiene group ($PII = 0$ or 1) and a poor oral hygiene group ($PII = 2$ or 3) according to the extent of plaque accumulation. In the effective oral hygiene group GCF volume correlated more with such parameters as PD, AL and GI than those in the poor oral hygiene group.

3. The effect of supragingival plaque on GCF volume according to the probing depth was examined. It was consequently found that if under 5 mm, the PD had a positive relationship with GCF volume and an evident influence on it.

Key words : Gingival crevicular fluid volume, Plaque Index, Clinical parameter

要旨 : 初診時における歯周疾患の臨床パラメーター間の関連性について検討した。対象は、過去に専門的な歯周治療を受けたことのない27名の成人型歯周炎患者で、平均年齢45.1歳であった。被検部位は、レントゲン写真上で明らかな歯槽骨破壊のみられる147カ所を任意に選択した。この研究に用いたパラメーターは、Plaque Index (PII),

歯肉溝滲出液量 (GCF 量), Probing Depth (PD), Attachment Level (AL), Gingival Index (GI) および動揺度 (Mo) の6種類であった。その結果, 各々2変数間の相関は, 特に GCF 量と PD, GCF 量と AL, PD と AL, PD と GI, AL と Mo において有意に高かった ($P<0.01$)。また, 口腔清掃良好群 ($PII=0$ および 1) と不良群 ($PII=2$ および 3) では, 前者の方が, GCF 量と PD, AL および GI との相関が高く, 特に PD と GCF 量では有意な差がみられた ($P<0.05$)。さらに, 縁上プラークが GCF 量に影響を及ぼすのは, PD が 5 mm までであることもわかった。

索引用語: 歯肉溝滲出液量, プラーク指数, 臨床パラメーター

緒 言

歯周治療においては, 歯周疾患による歯周組織破壊の程度を種々の臨床パラメーターを用いて, 比較的短時間に, しかも簡便に評価しているが, それらの多くは, 客観性に乏しく, また, 再現性にも問題点があると考えられている¹⁾。

著者らは, 歯周疾患患者の歯肉溝滲出液中のリソゾーム性プロテアーゼの動態を酵素学的に検索し, 臨床パラメーター, 特に, 歯肉溝滲出液量および歯周ポケットの深さとの関係について報告した。その結果, システインプロテアーゼのカテプシン B, H および L の全酵素活性が炎症の程度に比例すると考えた場合, それらの活性は歯周ポケットの深さよりも滲出液量の動態に強く関連することが示された。また, 一定の採取間隔を置いた場合, 同一部位からの2度の繰り返しサンプリングにおいても, 滲出液量はほぼ同じ値をとることもわかった。これらのことから, 歯肉溝滲出液量の測定は, 客観性および再現性にも優れており, 歯周炎の進行の程度を把握するのに極めて有効な手段であることがわかった²⁻⁴⁾。

本研究の目的は, 歯周炎患者の初診時における各種臨床パラメーター間の関連性を検索し, さらに歯肉溝滲出液量を基準として, その他のパラメーターの測定値との関連性を統計的に比較検討することである。

材料と方法

1. 材 料

被検者は, 長崎大学歯学部附属病院第二保存科を受診した軽度から重度の成人型歯周炎を有する患者 27 名 (男 11 名, 女 16 名) であり, 平均年齢 45.1 歳 (18~62 歳) であった。すべての患者は全身の疾患を持たず, 過去に歯科医院等でブラッシング指導を受けた経験の有していない。被検部位は, X線写真上で明らかな垂直性歯槽骨吸収の認められる歯周ポケット 147 ヲ所を任意に選

択した。

2. 臨床パラメーター

この研究に用いた臨床パラメーターは, Plaque Index (PII)⁵⁾, 歯肉溝滲出液量 (GCF 量), Probing Depth (PD), Attachment Level (AL), Gingival Index (GI)⁶⁾, および動揺度 (Mo)⁷⁾ であり, これらの順に測定し記録した。

3. 歯肉溝滲出液量の測定

GCF 量の測定法は, まず簡易防湿後, 歯肉縁上プラークを注意深く除去し, スリーウェイシリリングにて歯周ポケット内を軽く洗浄・乾燥後, ペリオペーパー® (HAR-601, Harco Electronics, Winnipeg, Canada) を歯肉縁下約 1 mm の所に 30 秒間挿入・静置し, 貯留 GCF を吸湿除去した。次に, ただちに新しいペリオペーパー® を同じ部位に 3 分間静置して滲出液を吸湿採取し, その液量をペリオトロン 6000® (Harco Electronics, Winnipeg, Canada) にて計測した。

4. 統計処理

相関係数の検定は, Student の t 検定によった。

結 果

1. 臨床パラメーター間の相関について

今回使用した6種の臨床パラメーターの各々2変数間の相関係数について調べた (Table 1)。全ての相関係数は有意水準 99% で有意であった。この中で, 特に PD と

Table 1 Correlation coefficients between the clinical parameters

	PII				
GCF	0.29	GCF			
PD	0.28	0.69	PD		
AL	0.36	0.53	0.72	AL	
GI	0.42	0.47	0.57	0.48	GI
Mo	0.23	0.26	0.46	0.60	0.23

All are statistically significant at $p<0.01$.

(A) Relationships between GCF volume and such clinical parameters as PII, PD and AL

(B) Relationships between GCF volume and such clinical parameters as GI and Mo

Fig. 1

GCF 量 ($r=0.69$), AL と GCF 量 ($r=0.53$), AL と PD ($r=0.72$), GI と PD ($r=0.57$) および Mo と AL ($r=0.60$) では高い相関を示した。

また、これらの臨床パラメーターのうち、GCF 量と他のパラメーターとの間の相関グラフを図で示した (Fig. 1 A, 1 B)。

2. 口腔清掃状態の相違による GCF 量と他のパラメーター間の相関について

初診時における口腔清掃状態と歯周組織破壊の程度との関連性を検討するために PII が 0 か 1 の部位を口腔清掃状態良好群 (A 群)、PII が 2 か 3 の部位を口腔清掃

状態不良群 (B 群) とし、GCF 量を基準として、その他のパラメーターとの関係について調べた (Table 2, Figs. 2, 3)。

その結果、B 群における GI および Mo と GCF 量の間では相関が認められなかったが、A 群の Mo、B 群の AL との間で有意水準 95% で、また A 群の PD、AL および GI、B 群の PD と GCF 量との間では、有意水準 99% で有意であった。また、動揺度を除くと、PD、AL および GI と GCF 量の相関は A 群で高く、特に PD と GCF 量との関係では、両群間で 95% の有意水準で有意であった。

3. PD を基準にした場合の PII と GCF 量の相関について

口腔清掃状態の良否によって臨床パラメーターと GCF 量との相関の程度が異なることから、プラーク付着の相対的な量の差が、PD と GCF 量の関係に影響をおよぼしている可能性が示唆されたので、PD 値を基準にして、PII と GCF 量の関係について調べた。各部位の PD を、便宜的に 3 mm 以下の群、4 mm 以上 6 mm 未満の群、および 6 mm 以上の群の 3 群に分類した。各群における PII と GCF 量の相関グラフを Fig. 4 に示した。これより、PII と GCF 量が相関するのは、PD ≤ 5 mm の

範囲であることがわかった。

考 察

従来、歯周疾患は慢性の経過をたどると考えられていたが、長い休止期 (quiescence) と短い活動期 (burst) を繰り返しながら進行するという仮説が提唱され⁸⁾、さらに、これを示唆する研究も多数報告されている^{9,10)}。また、以前は歯周ポケットは必ず除去すべきものと考えられていたのに対し、たとえポケットが存在してもそれが十分管理された状態にあれば、必ずしも除去する必要はないという考えもまた普及しつつある¹¹⁾。そうなる、歯周疾患の活動性を抑えるために、いかにして活動期と休止期を識別することができるかが問題となってくる。このような観点から、現在用いられている歯周疾患に関する臨床検査項目としてのパラメーターの再検討が必要であるように思われる。

しかし、Haffajee ら¹²⁾は、現在用いられている臨床パラメーターでは活動期を正確に知ることは不可能であると結論づけている。この理由として、これらのパラメーターの多くは、過去の歯周組織破壊の結果を表すにすぎず、現在の状態を反映しにくいことを指摘している。また、他にも、これらのパラメーターが客観性および再現性に難点があるということも考えられる。

近年、歯肉溝滲出液量の測定に関しては、ペリオトロン® が開発されて以来、液量の微量定量が可能となり、さらに採取方法の検討が加えられ、客観性かつ再現性に

Table 2 Correlation coefficients between GCF volume and the other clinical parameters. Groups (A) and (B) indicate an effective oral hygiene group and a poor oral hygiene group, respectively

	GCF Volume	
	(A)	(B)
PD	0.72**	0.48**
AL	0.51**	0.34*
GI	0.46**	0.13
Mo	0.19*	0.25

statistically significant
at $p < 0.01^{**}$, $p < 0.05^{*}$

Fig. 2 Relationships between GCF volume and such clinical parameters as PD, AL and GI at an effective oral hygiene group (Group A)

Fig. 3 Relationships between GCF volume and such clinical parameters as PD, AL and GI at a poor oral hygiene group (Group B)

Fig. 4 Relationships between GCF volume and PII at 3 groups divided into according to the probing depth

優れたものになった^{13,14)}。現在、著者らもこの装置を用いているが、使用にあたっては二つの点を特に注意している。一つは、ペリオペーパー®を歯肉縁下約 1 mm の所まで挿入し、その位置で滲出液を採取することである。これは、ペリオペーパー®をポケット底部付近まで挿入する方法では¹⁵⁾、組織に不要な機械的刺激を与えるために液量が増加する可能性があり、また逆に歯肉溝の入口付近で採取する方法¹⁶⁾は、ペリオペーパー®の保持が困難であるからである。第二点は、ポケット内を軽く

洗浄、乾燥の後、あらかじめペリオペーパー®を採取予定部位に挿入して貯留滲出液を一定時間吸湿除去し、その後、再度新しいペリオペーパー®を挿入して、単位時間あたりに滲出してくる液量を測定するという方法をとったことである。これは、従来の方法の多くが、単に貯留滲出液を一定時間採取して滲出液量としており^{17,18)}、これには時間的要因が加味されていないからである。一般に、ポケット内の滲出液の量は、ポケットの容積に比例すると考えられる。このことから、歯周組織内で起

こっている炎症のダイナミズムを、滲出液の流れの面から正確に反映させるには、時間的な要因を加味した考え方は必須のものと考えられる。また、著者らは、臨床パラメーターの全ての測定を同一の検者が行い、滲出液量の測定に際しては同一部位から二回サンプリングを繰り返し、測定値間のばらつきが大きい場合は対象から除外するという方法をとった。これは、滲出液量の測定は誤差が大きく、正確を期すには、少なくとも2回の測定が必要であるという Schifter ら¹⁹⁾の意見を一部改変してとり入れたものである。歯肉溝に滲出する滲出液は、接合上皮下結合組織中の毛細血管の透過性の亢進に伴うもので、炎症の一断面を表しているに過ぎない²⁰⁾。という意見もあるが、毛細血管の拡張は、炎症の最も重要な所見であり、刺激因子に対する宿主の重要な応答の一つと考えられ、炎症の消長に極めて鋭敏に反応するものである。また、歯肉溝滲出液は、液量の測定にとどまらず、質的な面からも検討が加えられており、著者らの教室において、谷ら²¹⁾や柴田ら²²⁾は細菌学的アプローチから、國松ら²⁾、山本ら³⁾、Kunimatsu ら⁴⁾は生化学的アプローチから検索しているが、歯肉溝滲出液に対する基本的概念ならびに採取方法などは本実験と同様である。

現在、一般に用いられる歯周疾患に関する臨床パラメーターは様々な問題を有しているとはいえ、歯周組織破壊の程度を簡便に、しかも短時間に知ることが出来るという利点も有している。そこで今回、臨床パラメーター間の関係について調べ、より有効な診査法について考えてみた。

Table 1 は、6種の臨床パラメーターにおいて、各々2変数間の相関について調べたものである。今回得られた結果は、概ね、それらの傾向を表してはいるものの、多くの場合、相関係数は過去の報告と比較して低くなっている。この最も大きな原因は、使用しているパラメーターや診査法の相違によるものである。まず、PII については、GI とやや相関が高いが、他のパラメーターとは比較的相関が低い。この両者の関係を口腔の清潔度と歯肉の炎症の関係で幅広く捉えるならば、前者では、Oral Hygiene Index (OHI), Plaque Control Record (PCR), Quigley-Hein Plaque Index, および今回の Plaque Index (PII) などがあり、また、後者では、Bleeding Index (BI), Sulcus Bleeding Index (SBI), Parfitt's Index および今回の Gingival Index (1963, 1967)^{6, 23)}などがあり、様々であるが、部位特異的にみた場合の口腔清潔度と歯肉の炎症は比例関係にある^{24~26)}ということについてはほぼ異論がない。著者らは Gingival Index (1967)⁶⁾を

使用しているが、今回の対象部位は、GI=0, 1あるいは2のいずれかに限定しており、自然出血がみられる症例は対象から除外している。これは、著者らが行っている歯肉溝滲出液の生化学的解析を基にした診断法を確立するために、本研究が滲出液中のプロテアーゼの動態を解明する実験に随伴して実施され、GI=3の部位は、この目的に合致しなかったためである。もし、これらの部位をも含めたならば、おそらく相関係数はより大きい値となり、過去の報告に近づいたであろうことが推測される。

次に、GCF 量の測定方法は時間的な要因を加味してある点で、従来の報告とは多少異なっている。そのため、相関係数の値が全般的に小さくなったものと思われる。

また、PD は過去の炎症による組織破壊の結果を表すにすぎないが、比較的定量性があり、しかも測定法が簡便なため、臨床の場では最も頻用されるパラメーターである。PD は、GCF 量、AL、Mo いずれとも高い相関を示しているが、特に、GCF 量とは相関係数が0.69で非常に高く、Mann²⁷⁾の報告にほぼ一致するものである。

AL は、PD と同様に炎症による組織破壊の結果を示すパラメーターであるが、結合組織性付着の実質的な損失量を知ることができる点で非常に有効なパラメーターである。今回の結果では、AL は PD および Mo と特によく相関しているが、PD とは計測の基準点が異なるだけで、相関が高くなるのは当然である。また、Mo とは、臨床的歯冠・歯根長比の関係などを考えると、相関が高くなるのもうなづける。ただ、Listgarten²⁸⁾が指摘しているように、PD や AL は正確な計測は困難であり、その意味で再現性や客観性に問題があることは留意しておく必要がある。

歯周組織の破壊は、プラークの示す病原性と宿主の抵抗力とのバランスの破綻によって部位特異的に生じると考えられている²⁹⁾。我々が行うプラークについての臨床評価は、ほとんどが歯肉縁上プラークについてのみであり、歯肉縁下プラークについては、量的あるいは質的に正しい評価を下すことは甚だ困難である。しかし、歯肉縁下プラークは歯肉縁上プラークが増殖、進展したものの³⁰⁾と考えると、歯肉縁上プラークの診査も意義のあるものと思われる。しかも、今回の被検者は、過去にブラッシング指導をはじめとした適切な歯周治療を施された経験がないため、いっそう歯肉縁上プラークの付着量を調べることは、組織破壊の程度との関連で重要と考えられる。そこで、口腔清掃状態の良否を考慮した臨床パラメーター間の関連について、Figs. 2 および 3 で示して

いるうち、PD と GCF 量の関係は、統計学的に有意差のあるものとなっている ($P < 0.05$)。これは、口腔清掃状態不良群では、PD が小さい段階で GCF 量が多量となったため、歯肉縁上プラークの量的因子が GCF 量に影響をおよぼしたためと考えられる。

そこで Fig. 4 で示したように、PD 値の大きさを考慮しながら、PII と GCF 量の関係について調べると、歯肉縁上プラークが GCF 量に影響をおよぼすのは、 $PD \leq 5 \text{ mm}$ の範囲であり、それ以上大きくなると、その傾向が変化することが明らかとなった。これは、 $PD \geq 6 \text{ mm}$ では、歯肉縁下プラーク中の細菌やその毒素、あるいは代謝産物などの影響が強大となり、そのために、PII と GCF 量の関係が $PD \leq 5 \text{ mm}$ の状況と異なったものと推察されるが詳細は不明である。

さて、今回著者らは、臨床パラメーター間の相関を調べるにあたり、Student の t 検定を用いて有意差の検討を行ってきた。これは、過去の報告との比較を試みようとしたためであるが、正確には、他の統計学的処理、例えば、Spearman の順位相関や Kendall の順位相関などを併用した方が、より適切であったかもしれない。しかし、この点に関しては今後の課題としたい。

また、臨床パラメーターは単独で用いて評価するよりは、いくつかを有機的に組みあわせて行う方が、病態を正確に把握することができることが示唆された。

結 論

歯周疾患の診査に用いられている 6 種類の臨床パラメーターについて、相互の関連性を、成人型歯周炎患者の初診時の臨床データを材料として検討したところ、以下のような結論を得た。

1. 使用した 6 種のパラメーター (PII, GCF 量, PD, AL, GI および Mo) について、各々 2 変数間の相関を統計学的に調べたところ、GCF 量と PD ($r = 0.69$)、GCF 量と AL ($r = 0.53$)、PD と AL ($r = 0.72$)、PD と GI ($r = 0.57$) および AL と Mo ($r = 0.60$) において有意に高かった ($P < 0.01$)。

2. 口腔清掃状態良好群は、不良群に比べて GCF 量と PD, AL および GI との相関が高く、特に、GCF 量と PD においては、両群間で統計学的に有意であった ($P < 0.05$)。

3. PD が GCF 量と正の相関を示し、明らかに影響をおよぼすのは PD が 5 mm までであり、それより深くなると、その傾向が変化することがわかった。

文 献

- 1) Ciancio, S.G. : Current status of indices of gingivitis. *J. Clin. Periodontol.*, 13 : 375-378, 1986.
- 2) 國松和司, 市丸英二, 加藤伊八, 山本健二, 加藤有三 : 歯周疾患とカタレプシン B, H および L. 炎症, 9 : 121-125, 1989.
- 3) 山本健二, 加藤有三, 國松和司, 加藤伊八, 園田保隆, 青木洋祐 : 歯周疾患とメダラシン. 炎症, 9 : 127-131, 1989.
- 4) Kunimatsu, K., Yamamoto, K., Ichimaru, E., Kato, Y. and Kato, I. : Cathepsins B, H and L activities in gingival crevicular fluid from chronic adult periodontitis patients and experimental gingivitis subjects. *J. Periodont. Res.*, 25 : 69-73, 1990.
- 5) Silness, J. and Le, H. : Periodontal disease in pregnancy. II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta Odont. Scand.*, 22 : 121-135, 1964.
- 6) Le, H. : The gingival index, the plaque index and the retention index systems. *J. Periodontol.*, 38 : 610-616, 1967.
- 7) 日本歯周病学会歯周疾患治療指針改訂特別委員会編 : 改訂 歯周疾患治療指針. 日本歯周病学会, 1989.
- 8) Socransky, S.S., Haffajee, A.D., Goodson, J.M. and Lindhe, J. : New concepts of destructive periodontal disease. *J. Clin. Periodontol.*, 11 : 21-32, 1984.
- 9) Lindhe, J., Haffajee, A.D. and Socransky, S.S. : Progression of periodontal disease in adult subjects in the absence of periodontal therapy. *J. Clin. Periodontol.*, 10 : 433-442, 1983.
- 10) Hausmann, E. and Jeffcoat, M. : A perspective on periodontal disease activity measurements. *J. Clin. Periodontol.*, 15 : 134-136, 1988.
- 11) Knowles, J.W., Burgett, F.G., Shick, R.A., Morrison, E.C. and Ramfjord, S.P. : Results of periodontal treatment related to pocket depth and attachment level. Eight years. *J. Periodontol.*, 50 : 225-233, 1979.

- 12) Haffajee, A.D., Socransky, S.S. and Goodson, J.M. : Clinical parameters as predictors of destructive periodontal disease activity. *J. Clin. Periodontol.*, 10 : 257-265, 1983.
- 13) Garnick, J.J., Pearson, R. and Harrell, D. : The evaluation of the Periotron. *J. Periodontol.*, 50 : 424-426, 1979.
- 14) Bickel, M. and Cimasoni, G. : Reliability of volume measurements with the new Periotron® 6000. *J. Periodont. Res.*, 19 : 313-316, 1984.
- 15) Brill, N. : The gingival pocket fluid. *Acta Odont. Scand.*, 20 : Suppl. 32, 1962.
- 16) Løe, H. and Holm-Pedersen, P. : Absence and presence of fluid from normal and inflamed gingivae. *Periodontics*. 3 : 171-177, 1965.
- 17) Marcus, E.R., Jooste, C.P., Driver, H.S. and Hattingh, J. : The quantification of individual proteins in crevicular gingival fluid. *J. Periodont. Res.*, 20 : 444-449, 1985.
- 18) Lamster, I.B., Mandella, R.D. and Gordon, J.M. : Lactate dehydrogenase activity in gingival crevicular fluid collected with filter paper strips : analysis in subjects with non-inflamed gingiva. *J. Clin. Periodontol.*, 12 : 153-161, 1985.
- 19) Schifter, C.S. and Chilton, N.W. : Reproducibility of gingival crevicular fluid. *J. Dent. Res.* (Special Issue), 64 : 375, 1985.
- 20) Shapiro, L., Goldman, H. and Bloom, A. : Sulcular exudate flow in gingival inflammation. *J. Periodontol.*, 50 : 301-304, 1979.
- 21) 谷 真彦, 柴田芳子, 原 宜興, 加藤伊八 : 臨床パラメーターとポケット内細菌叢に対するスクーリング・ルートプレーニングの効果. 1. 臨床パラメーターおよびポケット内細菌叢の経時的変化. *日歯周誌*, 31 : 895-904, 1989.
- 22) 柴田芳子, 谷 真彦, 原 宜興, 加藤伊八 : 臨床パラメーターとポケット内細菌叢に対するスクーリング・ルートプレーニングの効果. 2. ポケット減少に相関する術前の因子. *日歯周誌*, 31 : 905-913, 1989.
- 23) Løe, H. and Silness, J. : Periodontal disease in pregnancy. I. Prevalence and severity. *Acta. Odont. Scand.*, 21 : 533-551, 1963.
- 24) 高須賀慎二, 花村裕之, 本田 忍, 吉永英司, 保母良基, 亘理 滋, 鴨井久一 : Gingival Bleeding Index の再評価について. *日歯周誌*, 23 : 664-668, 1981.
- 25) 柳村光寛, 小池文一, 原 耕二 : 歯肉溝滲出液中の Collagenase, Acid phosphatase, Alkaline phosphatase 活性と Tetracycline 系薬剤の Collagenase 活性に対する影響について. *日歯周誌*, 29 : 828-843, 1987.
- 26) Breuer, M.M. and Cosgrove, R.S. : The relationship between gingivitis and plaque levels. *J. Periodontol.*, 60 : 172-175, 1989.
- 27) Mann, W.V. : The correlation of gingivitis pocket crevice. *J. Periodontol.*, 34 : 379-387, 1963.
- 28) Listgarten, M.A. : Periodontal probing : What does it mean ? *J. Clin. Periodontol.*, 7 : 165-176, 1980.
- 29) Goodson, J.M., Tanner, A.C.R., Haffajee, A.D., Sornberger, G.C. and Socransky, S.S. : Patterns of progression and regression of advanced destructive periodontal disease. *J. Clin. Periodontol.*, 9 : 472-481, 1982.
- 30) 塚本晃也, 川浪雅光, 内山純一, 木葉 篤, 三木恒夫, 岩並知敏, 加藤 潤 : 歯肉縁下プラークの形成に関する研究. *日歯周誌*, 30 : 172-181, 1988.

連絡先 :

長崎大学歯学部歯科保存学第2講座

〒 852 長崎市坂本町 7 番 1 号