

歯周疾患と糖尿病

1. 糖尿病患者と非糖尿病患者の比較

神 山 義 信 蝦 名 徹 哉 草 野 郁 子
佐々木 俊 明 石 川 潤 一 八 巻 恵 子
佐々木 静 治 遠 藤 英 昭 堀 内 博

東北大学歯学部歯科保存学第1講座

(主任：堀内 博教授)

(昭和61年3月20日受付)

Periodontal Disease and Diabetes Mellitus

I. Comparison between Diabetics and Non-Diabetics

Yoshinobu KOUYAMA, Tetsuya EBINA, Ikuko KUSANO,
Toshiaki SASAKI, Jun-ichi ISHIKAWA, Keiko YAMAKI,
Seiji SASAKI, Hideaki ENDO and Hiroshi HORIUCHI

Department of Endodontics and Periodontics, Tohoku University School of Dentistry, Sendai

(Chief : Prof. Hiroshi HORIUCHI)

The purpose of this study is to elucidate whether the severity of periodontal disease in diabetics differs from that of non-diabetics.

Two hundred and twenty two individuals including 147 diabetics were examined. The remainder 75 were free of diabetics and served as the control group. For each subjects, the periodontal condition was recorded. i.e. the amount of gingival fluid meas-

ured by "Periotron" (PT), bleeding index (B.I.), pocket depth (P.D.), and O'Leary's plaque control record (P.C.R.) were measured. The total teeth present, the number of carious teeth and the frequency of brushing were also examined. The PT, B.I. P.D. and P.C.R. were higher in diabetics than those of non-diabetics.

Key words: Diabetes mellitus, Periodontal disease, Gingival fluid, Gingival bleeding

要旨：本研究の目的は、糖尿病患者と非糖尿病患者の歯周組織の炎症状態に差があるかどうかを明らかにすることである。糖尿病患者147人と明らかに糖尿病でない対照群被検者75人の計222人を診査対象とした。歯肉溝滲出液採取装置"Periotron"によるポケット滲出液量(PT)の測定、Bleeding Index (B.I.), Pocket Depth (P.D.), O'LearyのPlaque Control Record (P.C.R.)を歯周組織の炎症状態を表わす指標とし、その他に残存歯数、ウ蝕歯、ブラッシング回数なども調べ、検討した。その結果、糖尿病患者のほうが非糖尿病患者より、PT, B.I., P.D., P.C.R.の全てにおいて有意に高い値を示し、糖尿病患者の方が歯周組織の炎症状態が、重篤であることが明らかとなった。

索引用語：糖尿病、歯周疾患、ポケット滲出液、歯肉出血

緒 言

歯周疾患の病因は、大きく分けると外因性因子と内因性因子に分けられる。細菌性の刺激、機械的刺激などの外因性因子は、歯周組織の破壊を引き起こす要因として確認されている¹⁻³⁾。一方、内因性因子と考えられる各種の全身疾患が、歯周疾患になんらかの影響を及ぼすとされている⁴⁻⁶⁾が、そのメカニズムはほとんど明らかにされていない。このことは、内因性因子は重要であるが、実証が難しいということを示しているのである。内因性因子の中で、歯周病との関連性について多くの報告⁷⁻¹³⁾がなされているものの一つに糖尿病がある。しかし、両者の関連性については、研究者によって見解に相違がみられる。本研究は、糖尿病と歯周疾患との関連をより明確にするため、両患者群間で歯周組織の炎症状態を比較検討したものである。

被検者と方法

1. 被 検 者

被検者は、東北大学医学部第三内科に通院している糖尿病患者 147 名（男 59 名，女 88 名，31～85 歳，以下 DM と略す。）と東北大学歯学部保存科に来院した明らかな全身疾患を持たない歯科患者 75 名（男 27 名，女 48 名，40～73 歳，以下 Non-DM と略す。）である。その内訳は、図 1 に示してある。

糖尿病に関する診査は全て内科医師によって行なわれた。その内容を以下に示す。

(1) DM

① 年齢，性別，身長，体重，血圧

② Glycosylated Hemoglobin (HbA₁) 値 (%)

③ 現在受けている治療（食事療法，経口剤投与，インスリン投与）

④ 糖尿病の罹病期間（年）

⑤ 腎疾患，神経症，網膜症のいわゆる糖尿病の三大合併症の有無

口腔診査当日から過去 3 ヶ月間に遡った空腹時血糖値 (FBS) の平均値

なお、①～⑤については、口腔診査当日の早朝空腹時における状態である。

(2) Non-DM

① Glycosylated Hemoglobin (HbA₁ 及び HbA_{1c}) 値 (%)

② 食後 3 時間の血糖値（便宜上 FBS とする）

以上の測定は、口腔診査当日に行なわれ、糖尿病かどうかの判定は、内科医師が行ない、糖尿病の疑いがある者は、本研究の対象から除外した。

2. 診査方法

1) 質問表に答えてもらう。

歯周疾患に関するもの（歯肉出血，動揺，食片圧入，ブラッシング回数など）及び，糖尿病，他の全身疾患の有無について，Yes か No で答える形式である。

2) 口腔内病態写真の撮影

3) ウ蝕及び補綴物，修復物，喪失歯の診査。根面板と第三大臼歯は，診査対象から除外した。

4) 歯周組織の炎症状態

a) ポケット滲出液量の測定

歯肉溝滲出液量測定装置（ペリオトロン）を用いた。上下顎前歯の唇側中央部をエアード乾燥し，簡易防湿後，指定されたろ紙を挿入し，30 秒間放置し，これを取り出して，直ちにペリオトロンで滲出液量を測定した。

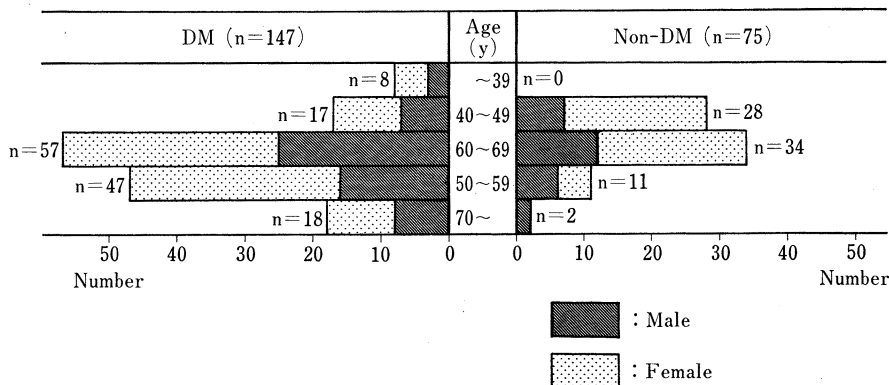


図 1 全被検者の年齢および男女の分布

一歯あたりの平均値を PT とした。

b) Bleeding Index (B.I.)

著者らが既に報告した方法¹⁴⁾に従った。すなわち、先端が鈍で直径 0.5 mm の NORDENT 社製ポケット探針でポケット測定を行ない、30 秒以内にその部位に出血が認められた場合を 1、認められない場合を 0 として評価し、1 歯につき近心側、遠心側の 2 カ所を測定した。測定した歯面の総数に対して出血の認められた歯面数の割合 (%) を各被検者の B.I. とした。

c) 歯周ポケットの深さ (Pocket Depth, 以下, P.D. と略す。)

B.I. の測定と同時に歯周ポケットの深さを測定した。P.D. は、B.I. と同部位を測定し、一歯あたりの平均値として表わした。

d) Plaque Control Record (以下, P.C.R. と略す。)

O'Leary の Plaque Control Record¹⁵⁾ を用いた。歯垢染色剤 (プロスペック) で染色し、染め出された歯面数の測定歯面数に対する割合を % で表わした。

以上の各項目の測定は、実験期間を通じて常に同一検者が同一項目を担当した。また、a)~d) については、根面板、残根歯、および第三大臼歯を測定対象から除外した。

表 1-A 全被検者の各測定値
M±SD は、平均値±標準偏差を示す

	DM	Non-DM
FBS (mg/dl)	135.4±36.8 **	85.5±15.5
HbA _{1c} (%)	10.4±1.8 **	7.6±0.6
PT	27.0±13.9 *	15.5±11.1
B.I. (%)	60.0±24.4 *	39.9±21.7
P.C.R. (%)	82.1±14.4 *	68.7±12.9
P.D. (mm)	3.2±0.7 *	2.7±0.6
Age (y)	57.8±10.6 *	52.2±7.9

n=147

n=75

M±SD *: P<0.001 **: P<0.01

結 果

DM と Non-DM について、血糖値 (FBS), HbA_{1c}, ペリオトロン値 (PT), Bleeding Index (B.I.), Plaque Control Record (P.C.R.), Pocket Depth (P.D.), 年齢の平均値と S.D. を表 1-A に示した。PT, B.I., P.C.R., P.D. は、前歯部で得た値である。全ての測定項目において、DM の方が Non-DM よりも統計学的に有意に大きな値を示した。

表 1-B に前歯で得られた B.I., P.C.R., と P.D. の値と全歯を対象としたとき (前歯+臼歯) の値を示してある。DM, Non-DM 共に両歯群間でほぼ同じ値が得られ、統計学的な有意差は認められなかった。

図 2 は、DM と Non-DM における、B.I., P.C.R., P.D. の前歯群と全歯群で得られた値との相関性を示している。危険率 0.1% で、両歯群間には有意の高い相関性があつた。そこで、以後の値は、全て前歯における測定値を用いることとした。

表 2 は、年齢を 5 段階に分け、各年齢群における、各測定値の平均値と標準偏差を示している。Non-DM では 39 歳以下の人が 0 人、70 歳以上が 2 人と、人数が少ないため、この年齢群については、統計的処理は行なわなかった。図 3 は、4 歳~69 歳までを 3 群に分けたときの DM, Non-DM の PT, B.I., P.C.R., P.D. の値を比較したものである。全ての測定値は各年齢群において、DM の方が Non-DM の方よりも有意に高い値を示した。また、3 つの年齢群において、DM と Non-DM 群間の年齢構成はほぼ一致し、有意差は認められなかった。40~69 歳において、DM, Non-DM とともに、各年齢群間で PT, B.I., P.C.R., P.D. の測定値に差は認められなかった。

DM と Non-DM において、年齢、および plaque 付着状態 (P.C.R.) のほぼ一致した群について、その他の測定値を比較したのが表 3 である。FBS, HbA_{1c}, PT, B.I., P.D. は、DM の方が Non-DM に比べて有意に高い値を示したが、P.C.R., 年齢, Brushing 回数, 残存歯数には

表 1-B 全被検者の BI, P.C.R., PD における前歯と全歯 (前歯+臼歯) の比較

	DM		Non-DM	
	前歯	全歯	前歯	全歯
B.I. (%)	60.0±24.4	58.8±21.6	39.9±21.7	38.6±18.6
P.C.R. (%)	82.1±14.4	85.7±10.3	68.7±12.9	72.1±10.3
P.D. (mm)	3.2±0.7	3.2±0.6	2.7±0.6	2.7±0.6

M±SD

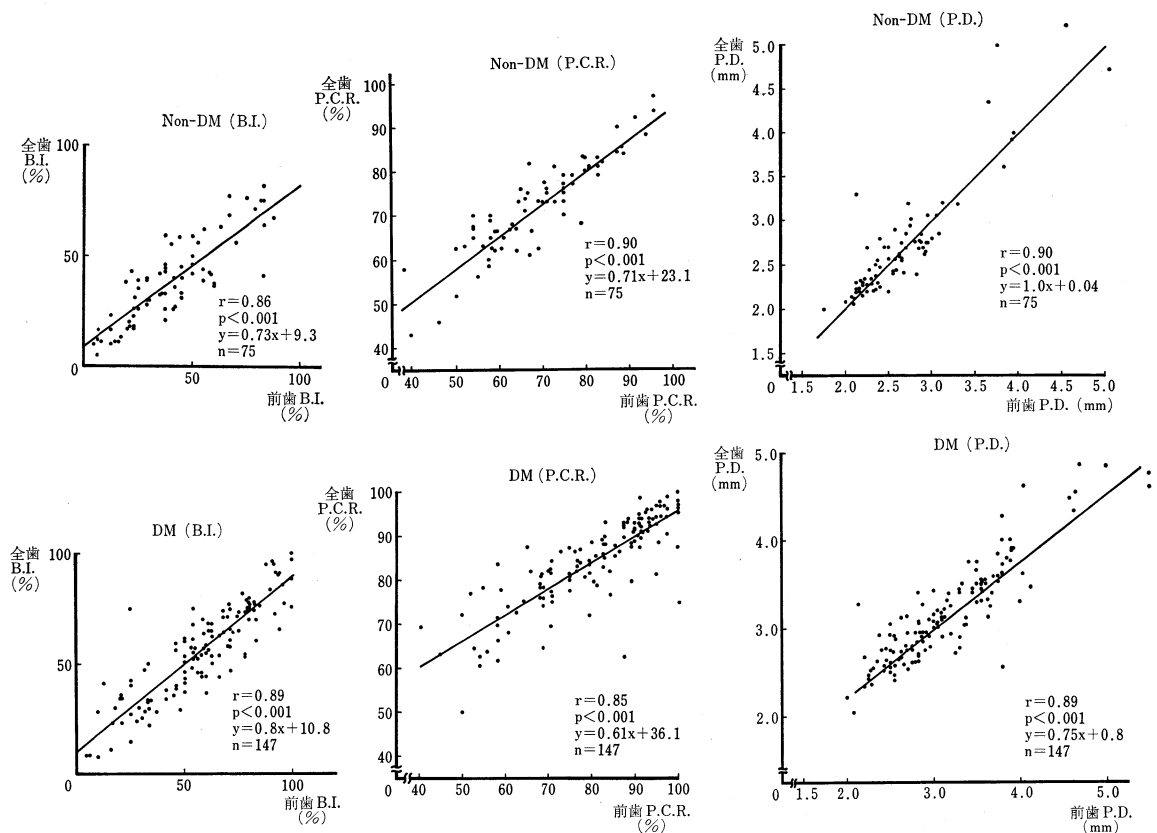


図 2 全被検者における BI, P.C.R., PD の前歯と全歯（前歯＋臼歯）の相関関係

表 2 各年齢群における糖尿病患者 (DM) と非糖尿病患者 (Non-DM) の比較

Age(y)	Subjects	FBS(mg/dl)	HbA _{1c} (%)	PT	B.I.(%)	P.C.R.(%)	P.D.(mm)	Number of Teeth remained	Age(y)
~39	Non-DM (n=0)	—	—	—	—	—	—	—	—
	DM (n=8)	132.3±37.5	11.2±2.0	20.9±9.6	45.4±28.1	78.2±12.9	3.1±0.6	25.3±3.1	34.4±2.5
40~49	Non-DM (n=28)	85.7±14.1	7.7±0.7	13.5±8.2	40.5±22.2	67.3±12.2	2.7±0.6	23.8±3.7	44.4±2.7
	DM (n=17)	141.4±42.8	9.8±1.6	22.2±11.5	61.3±24.7	76.6±15.1	3.2±0.6	25.4±2.7	44.4±2.6
50~59	Non-DM (n=34)	85.1±17.8	7.5±0.6	15.1±12.2	37.8±20.9	68.0±12.1	2.5±0.5	21.8±5.5	53.6±2.9
	DM (n=57)	138.5±42.7	10.6±2.1	27.7±14.3	59.0±24.7	82.2±15.2	3.1±0.7	20.9±6.7	54.5±2.9
60~69	Non-DM (n=11)	86.2±12.1	7.5±0.4	18.4±11.1	42.4±20.8	71.1±14.9	2.7±0.6	20.0±7.2	63.8±2.7
	DM (n=47)	134.9±29.2	10.2±1.4	27.4±15.6	62.7±23.2	82.0±13.4	3.2±0.8	17.9±7.3	64.1±2.8
70~	Non-DM (n=2)	86.0±8.0	7.6±0.05	33.8±9.4	52.1±27.1	86.5±5.2	3.2±0.6	20.0±1.0	72.5±0.5
	DM (n=18)	122.6±10.1	10.1±1.4	30.8±9.1	61.5±22.3	88.8±11.4	3.2±0.6	11.9±7.0	75.2±3.8

M±SD

*: P<0.001 **: P<0.01 ***: P<0.02 ****: P<0.05

有意差は認められなかった。

性別によって分けた各測定値を表4に示してある。DM (男性59名, 女性88名) のP.D. 値は, 男性 (3.3 ± 0.8) の方が女性 (3.1 ± 0.6) よりも有意に高い値を示した ($p < 0.02$) が, その他の値 (HbA_{1c}, PT, B.I., P.C.R., Age) には男女差が認められなかった。Non-DM (男性27名, 女性48名) の年齢において男性 (55.4 ± 8.7

歳) は, 女性 (50.4 ± 6.7 歳) よりも有意に高い値であった ($p < 0.01$)。しかし, その他の値 (HbA_{1c}, PT, B.I., P.C.R., P.D.) には, 差が認められなかった。また, DM と Non-DM 間の比較では, 男性の年齢においてのみ, 有意差はみられなかったが, その他の測定値間では, 男女とも DM の方が有意に高い値を示した。

表5は, DM と Non-DM における1人当たりの冠装着率 (冠の数/残存歯数) $\times 100$ とウ蝕歯率 (ウ蝕歯の数/残存歯数) $\times 100$ および残存歯数を示している。

前歯部では, 冠装着率, ウ蝕歯率のいずれにおいても DM の方が高い傾向であったが, DM と Non-DM 間に有意差は認められなかった。全歯 (前歯部+臼歯部) を対象としたウ蝕歯率では, 危険率 0.1% で DM が Non-DM よりも有意に高い値を示し, 残存歯数では, DM が, Non-DM より有意に小さい値を示した。

図4, 5は, 被検者の年齢を5段階に分けて, 各年齢

表3 糖尿病患者 (DM) と非糖尿病患者 (Non-DM) の年齢と P.C.R. をほぼ一定にした場合のその他の測定値の比較

	DM		Non-DM
FBS (mg/dl)	135.2 \pm 43.0	*	87.4 \pm 15.9
HbA _{1c} (%)	10.3 \pm 1.8	*	7.7 \pm 0.6
PT	23.0 \pm 12.2	**	13.2 \pm 9.2
B.I. (%)	48.2 \pm 24.8	***	37.4 \pm 21.4
P.C.R. (%)	62.5 \pm 8.2		60.7 \pm 8.2
P.D. (mm)	3.0 \pm 0.5	**	2.7 \pm 0.6
ブラッシング回数	2.1 \pm 0.7		2.3 \pm 1.0
残存歯数	22.8 \pm 6.6		22.8 \pm 4.8
Age (y)	55.0 \pm 10.6		51.4 \pm 7.2
	n=41		n=47
M \pm SD		* : P < 0.001	** : P < 0.01
		*** : P < 0.05	

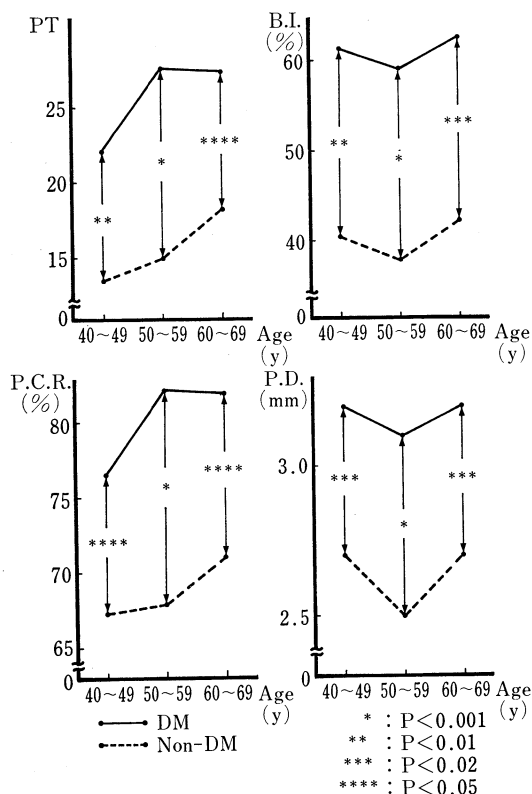


図3 各年齢群における糖尿病患者 (DM) と非糖尿病患者 (Non-DM) の比較

表4 全被検者の性別による比較

	SEX	HbA _{1c} (%)	PT	B.I.(%)	P.C.R.(%)	P.D.(mm)	Age(y)
DM (n=147)	Male (n=59)	10.5 \pm 1.9	27.8 \pm 14.5	57.1 \pm 26.1	80.9 \pm 15.5	3.3 \pm 0.8 ***	58.1 \pm 10.6
	Female (n=88)	10.3 \pm 1.8	26.4 \pm 13.5	61.9 \pm 23.1	82.9 \pm 13.6	3.1 \pm 0.6	57.7 \pm 10.6
Non-DM (n=75)	Male (n=27)	7.7 \pm 0.6 (*)	18.0 \pm 14.4 (**)	34.5 \pm 20.3 (*)	70.7 \pm 13.1 (**)	2.8 \pm 0.7 (**)	55.4 \pm 8.7 **
	Female (n=48)	7.5 \pm 0.6 (*)	14.1 \pm 8.5 (**)	42.9 \pm 21.9 (*)	67.5 \pm 12.6 (*)	2.6 \pm 0.5 (*)	50.4 \pm 6.7 (**)

M \pm SD

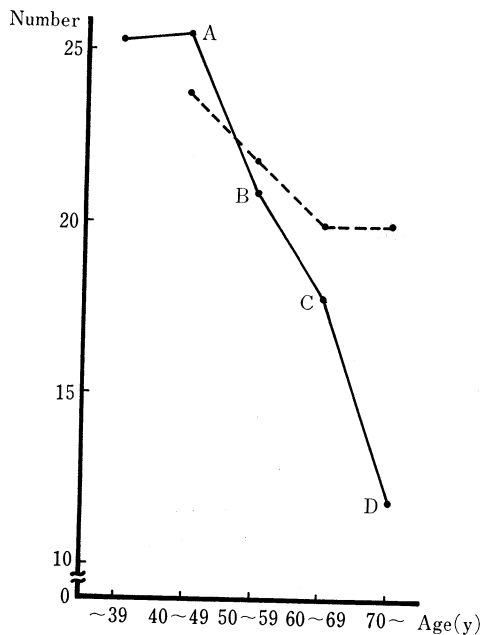
* : P < 0.001 ** : P < 0.01 *** : P < 0.02

() はDMとの有意差を示す。

表 5 全被検者における冠装着率, ウ蝕歯率および残存歯数の状況

	DM (n=147)	Non-DM (n=75)
前歯冠装着率 (%)	23.3±30.4	16.0±24.6
前歯ウ蝕歯率 (%)	10.2±18.4	7.3±11.8
全歯冠装着率 (%)	28.7±26.2	25.8±21.8
全歯ウ蝕歯率 (%)	11.5±15.9 *	6.2±8.9
残存歯数 (前歯)	9.6±3.1	10.7±2.0
残存歯数 (全歯)	20.3±7.1 *	22.6±5.2

M±SD *: P<0.001



A-B間に危険率1%で有意差がある —●— DM
B-C間に危険率5%で有意差がある - - - - - Non-DM
C-D間に危険率1%で有意差がある

図 4 各年齢群における残存歯数

DM は糖尿病患者, Non-DM は非糖尿病患者を示す。

群における, 残存歯数, 冠装着率, ウ蝕歯率を全歯と比較したものである。残存歯数は DM, Non-DM 共に, 年齢の増加と共に減少する傾向がみられた。DM では, 39 歳以下と 40~49 歳の群間に有意差は認められなかったが, その他の全ての年齢群間では, 統計学的に有意差が認められた。Non-DM では, 各年齢群間に統計学的有意差は認められなかった。また, 各年齢群において, DM

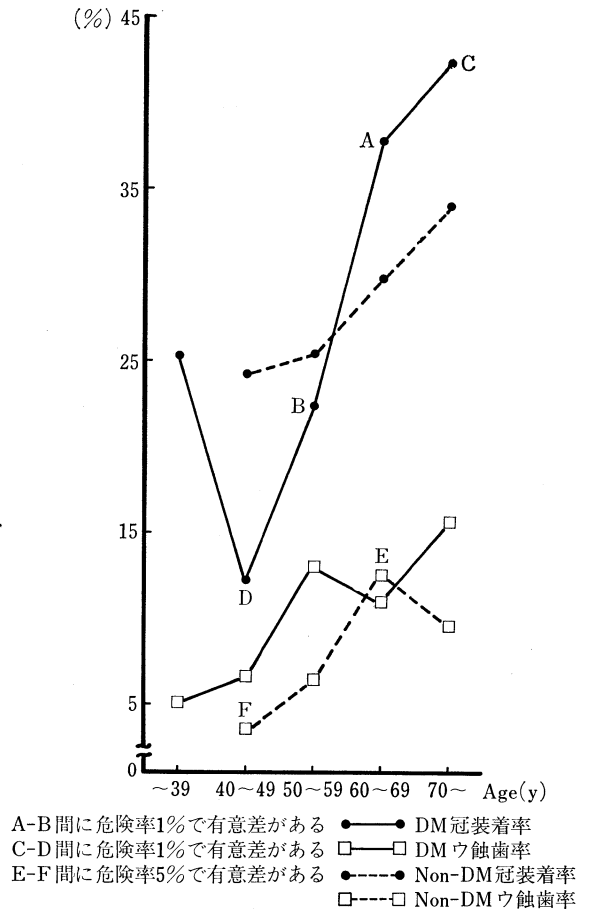


図 5 各年齢群における冠装着率およびウ蝕歯率

と Non-DM との間に, 有意差は認められなかった。

冠装着率とウ蝕歯率は, DM, Non-DM とともに, 年齢の増加に従い, 増加する傾向がみられた。各年齢群において, DM と Non-DM 間には, 統計学的有意差は認められなかった。

図 6 は DM と Non-DM の両群について上から, 冠のないもの (冠-), 冠が 1 個でも存在するもの (冠+) 及び冠装着率が 50% 以上の者の分布, ウ蝕歯を 1 本も持たない者 (ウ蝕-) とウ蝕歯を 1 本以上持った者 (ウ蝕+) の分布を示している。またこれと同時に, ブラッシング回数が 1 回, 2 回, 3 回以上の者の分布を示している。冠 (+) の者は DM がやや多かったけれども, DM, Non-DM とともにあまり大きな差は観察されなかった。冠装着率 50% 以上の場合では, DM の方が Non-DM よりほぼ 2 倍の割合であった。ウ蝕歯数については, Non-DM の方に (-) がやや多く認められた。しかし, Non-

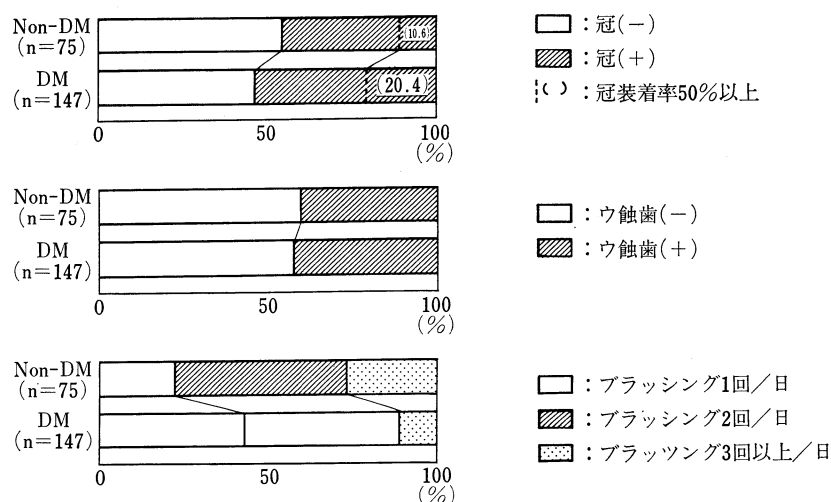


図 6 冠装着状況，ウ蝕歯の有無および1日のブラッシング回数による度数分布
() 内の数字は，冠装着率 50% 以上の度数 (%) を示す。

表 6 年齢をほぼ一定にした場合の，冠装着状態と各測定値

	冠装着 (-)		冠装着 (+)		冠装着率50%以上	
	DM	Non-DM	DM	Non-DM	DM	Non-DM
HbA ₁ (%)	10.3±1.8 *	7.6±0.7	10.6±2.2 *	7.7±0.5	10.3±1.8 *	7.7±0.4
PT	26.0±14.6 **	16.0±12.1	27.0±12.4 **	13.4±8.4	33.7±11.1 *	15.8±9.8
B.I. (%)	53.5±23.1 **	35.3±23.2	65.4±26.4 **	44.0±16.9	70.6±31.7 **	52.8±20.0
P.C.R. (%)	***					
P.D. (mm)	80.6±14.1 **	68.5±13.4	81.1±16.1 **	66.7±9.7	74.0±18.1 ***	64.5±7.7
冠装着率 (%)	3.1±0.7 **	2.7±0.6	3.2±0.6 **	2.6±0.6	3.4±0.7 **	2.9±0.8
冠装着率 (%)	0	0	37.9±25.9	35.8±24.1	76.1±19.8	73.2±20.6
Age (y)	52.1±5.7	49.0±5.3	54.1±4.7	51.5±5.6	53.6±3.9	51.5±4.3
	n=45	n=37	n=37	n=27	n=9	n=6
M±SD	*: P<0.001		**: P<0.01		***: P<0.05	

DM と DM はほぼ同じ人数であった。ブラッシング回数が1回の者が，DM の方に多く，3回以上は，Non-DM の方が明らかに多かった。

表 6 は DM と Non-DM 間で，冠装着 (-) と冠を1個以上持者 (+)，および冠装着率が 50% 以上の者について各測定値を比較したものである。ここでは，年齢を 40~60 歳に限定し年齢による差の影響をなくしている。DM では，冠 (+) の場合が冠 (-) の場合よりも B.I. が有意に高かった ($p<0.05$)。しかしその他の項目では，冠 (-) と冠 (+) 間に統計学的有意差を認めなかった。冠 (-) と冠装着率 50% 以上を比較すると B.I. は 53.5% と 70.6%，PT は 26.0 と 33.7 と冠装着

率 50% 以上の場合がかなり高い値を示したが，統計学的有意差は認められなかった。Non-DM では，冠装着率 50% 以上を除いて，冠 (-) と冠 (+) の間に有意差は認められなかった。しかし，冠装着率が高いほど B.I. は大きい値を示す傾向がみられた。

冠装着 (-)，冠装着 (+) および冠装着 50% 以上の各々について，DM と Non-DM の各測定値を比較すると DM の方が Non-DM よりも HbA₁，PT，B.I.，P.C.R.，P.D. の値が，有意に高かった。

表 7 は，ウ蝕歯が 1 本もない者 (-) とウ蝕歯が 1 本でもある者 (+) との間で各測定項目を比較したものである。年齢は 40~60 歳に限定し，年齢差による影響を

表 7 年齢をほぼ一定にした場合の、ウ蝕歯の有無と各測定値

	ウ蝕歯 (-)		ウ蝕歯 (+)	
	DM	Non-DM	DM	Non-DM
HbA ₁ (%)	10.5±2.2 **	7.7±0.7	10.4±1.6 **	7.5±0.6
PT	26.9±13.1 **	12.7±8.3	25.6±14.3	18.5±13.1
B.I. (%)	57.5±24.7 *	40.8±21.1	61.2±26.1 *	35.9±21.0
P.C.R. (%)	78.6±15.6 *	64.8±12.0	84.6±13.7 **	72.5±10.3

P.D. (mm)	3.1±0.7 *	2.6±0.6	3.2±0.6 **	2.7±0.5
冠装着率 (%)	20.1±29.9	18.1±26.2	12.2±15.5	10.1±17.2
Age (y)	52.4±5.6	50.0±5.3	53.8±4.9	50.9±5.9
	n=51		n=40	
	n=31		n=24	
M±SD	*: P<0.001 ** : P<0.01 *** : P<0.02 **** : P<0.05			

表 8 年齢をほぼ一定にした場合の、1日のブラッシング回数と各測定値

	ブラッシング1回/日		ブラッシング2回/日		ブラッシング3回以上/日	
	DM	Non-DM	DM	Non-DM	DM	Non-DM
HbA ₁ (%)	10.5±2.0 **	7.5±0.3	10.6±2.0 **	7.7±0.7	9.3±1.8 ****	7.6±0.6
PT	30.2±15.0 ****	18.9±15.3	23.6±12.1 ****	14.3±8.5	27.5±11.1 **	12.5±9.4

B.I. (%)	64.7±24.2 *	32.8±20.4	54.8±25.6 ***	41.1±20.1	59.1±22.8	39.7±23.1
P.C.R. (%)	83.9±12.4 ***	74.2±10.8	79.7±16.2 *	66.6±11.6	74.4±16.8	64.3±11.7

P.D. (mm)	3.4±0.7 **	2.8±0.5	3.0±0.6 **	2.6±0.6	3.2±0.4 ****	2.6±0.7

冠装着率 (%)	15.7±23.5 ****	3.1±7.9	14.7±22.4	20.7±27.1	38.5±40.3	13.5±20.4
			**			
Age (y)	54.5±5.4	51.4±4.9	52.2±5.0	50.5±5.5	50.6±5.5	50.0±6.1
	n=31		n=14		n=44	
	n=34		n=7		n=16	
M±SD	*: P<0.001 ** : P<0.01 *** : P<0.02 **** : P<0.05					

なくした。DM では、ウ蝕歯 (+) とウ蝕歯 (-) の間に、すべての測定値間の有意差が認められなかった。しかし、B.I., P.C.R. は、ウ蝕歯 (+) の方がウ蝕歯 (-) よりも高い値を示す傾向があった。Non-DM では、ウ蝕歯 (+) の方が (-) よりも P.C.R. が統計学的に高い値を示した。ウ蝕歯 (-) において HbA₁, PT, B.I., P.C.R., P.D. の値が Non-DM よりも DM において有意に高い値を示した。ウ蝕歯 (+) において、HbA₁, B.I., P.C.R., P.D. の値は DM の方が Non-DM よりも有意に高かった。PT は、DM が 25.6, Non-DM が 18.5 と、DM が高い値を示したが、統計学的有意差はみられなかった。

表 8 は、1日のブラッシング回数と各診査項目の関係

を示している。年齢 40~60 歳の中では年齢間の有意差は認められなかった。DM では、PT と P.D. がブラッシング 1 回と 2 回の間で有意差がみられ、ブラッシング回数が多いほど小さい値を示した。また、PT, B.I., P.C.R. はブラッシング回数が多い方が小さくなる傾向がみられた。P.C.R. はブラッシング 1 回と 3 回以上の群間で有意差がみられ、ブラッシング回数が多い方が小さい値を示した。冠装着率は、ブラッシング 2 回の方が 1 回の群よりも有意に高い値であった。DM と Non-DM を比較すると、ブラッシング回数 1 回と 2 回では、DM の方が HbA₁, PT, BI, P.C.R., P.D. が有意に高い値を示した。ブラッシング 3 回以上の群では、HbA₁, PT, P.D. において DM の方が Non-DM よりも有意に高い値を示した。

表 9 全被検歯におけるペリオトロン値 (PT) と Bleeding 状況

	PT	
	DM	Non-DM
Bleeding (-)	21.9 ± 18.5 (n=306) *	13.8 ± 17.8 (n=305)
Bleeding (+)	23.1 ± 18.2 (n=504) *	14.2 ± 18.1 (n=334)
Bleeding (++)	31.6 ± 29.7 (n=546) *	20.4 ± 21.9 (n=153)

n=1356

n=792

M ± SD * : P < 0.001 ** : P < 0.01

Bleeding (-) : 近遠心とも出血 (-)

Bleeding (+) : 近遠心いずれか一方に出血 (+)

Bleeding (++) : 近遠心とも出血 (++)

B.I., P.C.R., は DM が 59.1%, 74.4%, Non-DM が 39.7%, 64.3% と DM がいずれも高い値を示したが, 統計学的有意差は得られなかった。

表 9 は個々の歯の出血の有無と PT の関係を示している。DM は 1,356 歯, Non-DM は 792 歯であった。Bleeding (-) は対象となる歯の近遠心側ともに出血のないもので, Bleeding (+) は近遠心側いずれか一方に出血のあるもの, Bleeding (++) は近心側, 遠心側ともに出血のあるものである。

DM, Non-DM のいずれにおいても, Bleeding (-) と (++) および Bleeding (+) と (++) の間には有意差が認められ, 出血が多い程高い PT 値を示した。DM と Non-DM とを Bleeding (-), (+), (++) で比較すると, DM の方がそれぞれ, Non-DM よりも大きな PT 値を示した。

考 察

糖尿病と歯周疾患の関連性については, これまで多くの報告がある。Manouchehr ら⁷⁾, Benveniste ら⁸⁾は, 糖尿病のコントロールが良ければ歯周組織状態は非糖尿病患者と差がないとしている。

Sznajder ら⁹⁾は, Diabetics 83 人と Non-Diabetics 65 人について調べているが, G.I. で有意差はあったが, C.I., P.I., Loss of Attachment では差がないとしている。Cohen ら¹⁰⁾は Diabetics 18 人, Non-Diabetics 21 人について検討し, Gingival Score, Periodontal Score において Diabetics の方が有意に高いことを報告している。Finestone ら¹¹⁾は 189 人の Diabetics と 64 人の Non-Diabetics について調べ, Russel の Periodontal

Index は Diabetics の方が高い値を示すことを報告している。また, 山田ら (1970)¹²⁾, 柴崎 ら (1986)¹³⁾ は, Diabetics の方が歯周疾患の罹患状態が悪いことを報告している。

このように研究者間で見解の相違がみられるのは, それらの調査において歯周疾患の評価法が P.I., G.I., C.I. などのように客観性を維持するのが難しい方法であったためではないかと考えられる。そこで本研究では, より客観的に歯周組織の炎症状態をとらえるため, Periotron と Bleeding Index を用いた。表 1-B に示したように, 測定された B.I., P.C.R., P.D. は, 前歯部のみの値と臼歯を含めた全歯での値との間に DM, Non-DM とともに有意差が認められなかった。また, 図 2 から, 前歯部の B.I., P.C.R., P.D. と全歯の B.I., P.C.R., P.D. との間には有意の高い相関性がみられた。従って, 前歯部での各測定値は全歯での値を反映すると考えられた。そのため, 以後の測定値は全て前歯部での値に限定した。表 1-A で全被検者の各測定値の平均値を示したが, 全ての項目で DM は, Non-DM より統計学的に有意に高い値を示した。DM の方が Non-DM よりも年齢構成において有意に高かった。年齢の増加とともに歯周疾患の罹患状態および程度が増加するという報告¹⁶⁻¹⁸⁾があるので, 40~69 歳までを 3 つに分け (40~49 歳, 50~59 歳, 60~69 歳) それぞれの年齢群において, 各測定値を比較した (図 3) が, 同じ年齢群においても DM の方が Non-DM よりもすべての項目で高い値を示した。すなわち, プラークの付着も DM の方が多かったわけである。プラークは歯周疾患の最も有力な外因性因子であることは明らかである。従って, プラークが多ければ歯周疾患が進行することは当然といえる。そこで, 年齢, P.C.R. をほぼ一

定にして、他の値を比べてみた(表3)。

その結果、FBS、HbA_{1c}、PT、BI、PDの各測定値でDMがNon-DMよりも有意に高い値を示した。このことは、歯周疾患の炎症状態がプラークと年齢的要因のみではなく、糖尿病という内因性因子によって影響を受けたと考えてよいと思われる。血糖値は測定方法によっても異なるが、本研究ではグルコース・オキシダーゼ法¹⁹⁾で測定しており、この方法によるFBSの正常値は60~100 mg/dlである。本研究でDM、Non-DMにおける血糖値をFBSすなわち、空腹時血糖値としたが、DMでは早朝空腹時血糖値であり、Non-DMでは食後3時間の血糖値で、厳密に言えば同じものとはいえない。

そこで、これに代わるものとして、HbA_{1c}の測定値も併用した。HbA_{1c}は、成人ヘモグロビン(HbA)の成分の1つであり、Hbβ鎖のN末端のアミノ基にhexoseがschiff基結合したglycosylated hemoglobinである²⁰⁾。Rahbar²¹⁾は、HbA_{1c}が糖尿病患者では健常者の約2倍の測定値を示すと報告している。真山²⁰⁾は、HbA_{1c}(全ヘモグロビンに対するHbA_{1c}の割合)は健常者で7.41±1.01%、境界型糖尿病患者で8.42±0.96%、75 g GTTにて糖尿病型と判定された糖尿病患者では10.86±2.41%であったと報告している。また、HbA_{1c}は、診査当日の血糖値よりも、過去3ヵ月の空腹時血糖値の平均値と相関が高く、採血時の患者の状態に左右されない利点があるとされている²⁰⁾。

従って、本研究の場合、糖尿病の状態を比較するのに、血糖値で比べるより、HbA_{1c}で比べる方が、より適切であると考えられる。

男女差については、DMのP.D.において男性の方が高い値を示し、Non-DMでは、年齢が男性において高い傾向があったけれども、男女の差は殆どないように思われる。

冠装着(ー)と(+)については、辺縁適合状況を測定していない。従って、この冠の存在が歯周組織にどのような影響を引き起こしているかという点については明らかにすることができなかった。しかし、冠の装着率が高い程、DMにおいても、Non-DMにおいても、Bleeding Indexが高いことは注目される。高山ら²²⁾は、冠の辺縁が歯肉縁下の場合、縁上にあるもの、あるいは歯肉縁と同じレベルの症例と比較して、歯肉の血管拡張、増殖、ループ形成が高頻度にみられ、炎症性細胞浸潤が強かったと報告している。本研究では冠装着(+)のものは、冠の辺縁が殆どの症例で歯肉縁下であったことを考えれば、歯肉に上述のような病理組織像があったであろうこ

とは容易に想像できる。このような状況にあるので冠の装着が多い程Bleeding Indexが高い値を示したのであろう。このことは、冠の装着の有無が、B.I.に影響を及ぼすことを意味している。表5及び図5,6に示したようにDMとNon-DMにおける冠(ー)と冠(+)の人数(%)はほぼ同じであり、冠装着率もDMとNon-DMでは差がなかったといえる。従って、今回得られたB.I.値のDMとNon-DM間の比較に関して、冠の装着による影響は受けてないといえるであろう。

残存歯数、ウ蝕歯率、冠装着率については、年齢が40~49歳、50~59歳、60~69歳でみると各年齢群において、DMとNon-DMの間には有意差はみられなかった(図4,5)。これは糖尿病患者において、非糖尿病患者と比較して、ウ蝕歯数、喪失歯数が多いという柴崎ら¹³⁾の報告と一致しない。その理由として糖尿病患者に対する歯科治療が充分になされていないと考察しているが、本研究では、DMとNon-DMで、口腔内への関心度の差がなかったためと考えることができる。昭和56年度の歯科疾患実態調査報告²³⁾によれば、残存歯数は、年齢40~49歳で24.6歯、50~59歳で18.8歯、60~69歳で12.0歯である。今回DMの各年齢層の残存歯数は、それぞれ、22.5歯、20.9歯、17.9歯であったことを考えれば、糖尿病患者の喪失歯数が特に多いとは言い難い。

ウ蝕歯(+)と(ー)では、ウ蝕歯(+)の方がDM、Non-DMとも歯周組織の炎症が進んでいる傾向がみられたが、明確な差はみられなかった。Non-DMでP.C.R.がウ蝕歯(+)の方が(ー)より明らかに高い値を示したのは、プラークがウ蝕の有力な原因であることを考えれば当然であろう。逆に、B.I.はウ蝕歯(+)の方が(ー)よりも小さい傾向がみられた。これは、冠装着率が、ウ蝕歯(ー)の方が大きかったためであろう。DMとNon-DMを比較すると、ウ蝕歯(ー)の場合でも(+)の場合でも、DMにおいて歯周組織の炎症が進行していることは明らかである。このことは、患者が歯科治療を受けているかどうか、あるいは、歯科疾患への関心の高さにかかわらず、糖尿病患者の方がそうでない者より、歯周疾患が進行していると考えられる。1日当たりのブラッシング回数で、DMとNon-DMを比較すると、DMは、ブラッシング回数1回がNon-DMよりも多く、3回以上がNon-DMよりも明らかに少なかった(図6)。そこで、ブラッシング回数を1回、2回、3回以上に分け、それぞれDMとNon-DMとを比較した(表8)ところ、ブラッシング回数にかかわらず、DMの方がNon-DMよりも歯周組織の炎症状態が悪化して

いることが判明した。

著者の一人の研究²⁴⁾では、糖尿病患者においては、非糖尿病患者よりも、同じポケット滲出液量でもプロービング後のポケットからの出血量は、2倍以上の高い値を示した。本研究では、出血量の測定は行なっていないが、DMの方がNon-DMより出血しやすいであろうと予想された。そこで、被検者の個々の歯について、出血のないもの(－)、プロービングを行なった近遠心側のいずれかに出血があったもの(＋)、近遠心側ともに出血があったもの(++)に分類し、それぞれのPT値を調べた(表9)。その結果、PT値は出血のみられた歯についても、DMの方がNon-DMよりも高い値であった。このことは、前出の報告と相反しているようにみえる。確かに、出血すれば、その量はNon-DMよりDMが多いであろうけれども、プロービング時の力(約30g)による出血の有無だけをみれば、DMがNon-DMより出血しやすいとはいえないように思われる。

糖尿病の歯周組織に与える影響のメカニズムの解明は未だ不十分であるけれども、今回得られた結果より、年齢および、プラークの局所的刺激、歯科に対する関心度(残存歯の状況、冠装着の状況、ウ蝕の状況、ブラッシング回数)などの要因とは別に、糖尿病そのものが、歯周組織の炎症程度を悪化、あるいは、治癒を遅延させている可能性が示唆された。

結 論

糖尿病患者147人と非糖尿病患者75人について、歯周疾患の状況を比較検討し、以下の結論を得た。

1. 糖尿病患者では、歯肉溝滲出液量(PT), Bleeding Index, Plaque Control Record, Pocket Depthの値は、いずれも非糖尿病患者よりも、有意に高い値を示した。

2. プラークの付着状態、年齢がほぼ同一の両群について、歯肉溝滲出液量(PT), Bleeding Index, Plaque Control Record, Pocket Depthを調べたところ、糖尿病患者の方が非糖尿病患者よりそれらの値は有意に高かった。

3. ウ蝕歯率、冠装着率、残存歯数は、糖尿病患者と非糖尿病患者間で、統計学的有意差は認められなかった。

4. DM, Non-DMの両群において冠装着率が高い程、Bleeding Indexが高い値を示す傾向がみられた。

5. DM, Non-DMの両群においてブラッシング回数が少ない程、またはウ蝕歯が存在しない方が、歯肉滲出液量(PT), Bleeding Index, Plaque Control Record,

Pocket Depthは小さい傾向を示した。

謝 辞

本研究を行なうにあたり、いろいろと御便宜をおかり下さった東北大学医学部第三内科後藤由夫教授ならびに真山 亨助手に感謝の意を表します。

文 献

- 1) Socransky, S.S.: Relationship of Bacteria to the etiology of periodontal disease. J. Dent. Res., 49: 203-222, 1970.
- 2) Bjorby, A. and Løe, H.: The relative significance of different local factors in the initiation and development of periodontal inflammation. J. Periodont. Res., 2: 76-77, 1967.
- 3) Glickmann, I.: Inflammation and trauma from occlusion, co-destructive factors in chronic periodontal disease. J. Periodontol., 34: 5-10, 1963.
- 4) O'Leary, T.J., Rudd, K.O., Crump, P.P. and Krause, R.E.: The effect of ascorbic supplementation on tooth mobility. J. Periodontol., 40: 284-286, 1969.
- 5) Lindhe, J. and Attström, R.: Gingival exudation during the menstrual cycle. J. Periodont. Res., 2: 194-198, 1967.
- 6) Lainson, P., Brady, P. and Fraleigh, C.: Anemia, a systemic cause of periodontal disease? J. Periodontol., 39: 35-38, 1968.
- 7) Manouchehr, M., Spagnuolo, P.J., Rodman, H.M. and Bissada, N.F.: Comparison of neutrophil chemotactic response in diabetic patients with mild and severe periodontal disease. J. Periodontol., 52: 410-415, 1981.
- 8) Benveniste, R., Bixer, D. and Conneally, P.M.: Periodontal disease in diabetics. J. Periodontol., 38: 271-279, 1967.
- 9) Sznajder, N., Carraro, J.J., Rugna, S. and Sereday, M.: Periodontal findings in diabetic and nondiabetic patients. J. Periodontol., 49: 445-448, 1978.
- 10) Cohen, D.W., Friedman, L.A., Shapiro, J.,

- Kyle, G.C. and Franklin, S. : Diabetes mellitus and periodontal disease. *Diabetes*, 16 : 709-712, 1967.
- 11) Finestone, A.J. and Boorujy, S.R. : Diabetes mellitus and periodontal disease. *Diabetes*, 16 : 336-340, 1967.
 - 12) 山田弘三, 坂本信夫, 小出忠孝, 古田雄彦 : 糖尿病と歯槽膿漏, *糖尿病*, 13 : 303-310, 1970.
 - 13) 柴崎貞二, 西 裕之 : 糖尿病患者における歯科疾患の罹患状況についての研究, *糖尿病*, 29 : 39-47, 1986.
 - 14) 神山義信, 浅沼 勝, 徳嵩昇一, 前田久美子, 梁川誠郎, 堀内 博 : ヒトの実験的歯肉炎における Bleeding Index について, *日歯周誌*, 23 : 518-525, 1981.
 - 15) O'Leary, T., Gibson, W.A., Shannon, I.L., Sehuessler, C.F. and Nabers, C.L. : A screening examination for detection of gingival and periodontal breakdown and local irritants. *Periodontics*, 1 : 167, 1963.
 - 16) Green, J.C. : Oral hygiene and periodontal disease. *Am. J. Public Health.*, 53 : 913-922, 1963.
 - 17) Scherp, H. : Current concepts in periodontal disease research. *J. Am. Dent. Assoc.*, 68 : 667-675, 1964.
 - 18) Russell, A.L. : Epidemiology of periodontal disease. *Int. Dent. J.*, 17 : 282-296, 1967.
 - 19) 福井 徹 : 糖尿病に必要な検査, 阿部正和, 後藤由夫, 平田幸正, *臨床糖尿病講座—2*, 金原出版, 東京, 1978, 97-99.
 - 20) 真山 亨 : 高血糖状態の検査—糖化ヘモグロビン. *臨床検査 Mook*, 18 : 51-59, 1984.
 - 21) Rahbar, S. : An abnormal hemoglobin in red cells of diabetics. *Cli. Chem. Acta.*, 22 : 296-298, 1968.
 - 22) 高山文晴, 根津雄一, 山田みちこ, 山岸 茂, 渡辺 徹, 渡辺安規, 高塚真理子, 小林なおみ, 原沢正昭, 長谷川満男, 原 耕二 : 冠装着後の実験的歯周炎に関する基礎的研究. *日歯周誌*, 19 : 341-357, 1977.
 - 23) 口腔保健協会 : 昭和 56 年度歯科疾患実態調査報告, 医歯薬出版, 東京, 1983, 121-126.
 - 24) 神山義信 : Bleeding Index を用いた歯周疾患の診断法に関する研究 II. 血液疾患患者および糖尿病患者への応用. *日歯周誌*, 27 : 541-553, 1985.