

原 著

ブラッシングによるプラーク除去の限界について
— 歯科衛生士学校学生自身についての実験結果 —

本間 和代, 江川 広子, 平澤 明美, 八木 恵美

明倫短期大学 歯科衛生士学科

Limits in Removing Plaque by Brushing
— Students' Realization in Dental Hygienist School —

Kazuyo Honma, Hiroko Egawa, Akemi Hirasawa, Emi Yagi

Department of Dental Hygiene and Welfare, Meirin College

歯科衛生士学校の学生にとってブラッシング指導は学ぶべき最も重要な事項であり, その指導力は自己の体験によって認識され, 培われるものである。そこで学生の実情を知るため, 被験者が十分にプラークを除去できたと自覚できるまでのブラッシング所要時間, ブラッシング後のプラーク残存率, 部位別プラーク残存率について3ヵ月間7回にわたって実験を行った。その結果集中して行えるブラッシング時間は約15分, その他の清掃用具を併用しても約20分であることがわかった。ブラッシング後のプラーク残存率は, 30.9%から11.2%に減少したが, 時間と残存率の間には明確な相関は認められなかった。部位別では上顎は前歯舌側, 下顎は臼歯舌側においてプラーク残存率が高かった。今回の実験においてブラッシング効果を高めた主な要因はブラッシング時間, 清掃用具, 集中度であったと言える。

キーワード: 歯科衛生士学校学生, ブラッシング時間, プラーク残存率

As study in methods of tooth brushing instruction is highly important for dental hygienist students, they should know their own skills in brushing and eliminating plaque. In order to examine the relationship between the brushing time and the removal of plaque for dental hygienist students, we conducted seven experiments over three months. Maximum brushing time to maintain students concentration seemed to be 15 minutes on average, and 20 minutes using additional tools for oral prophylaxis. On the other hand, though the average rate of remaining plaque decreased by 30.9% to 11.2%, it proved that there was no correlation between the brushing time and the rate of remaining plaque. Considerable plaque remained on the palatal surface of the maxillary anterior teeth and lingual surface of the mandibular molars. To brush effectively, it is believed necessary to use dental floss and an interdental brush. In addition, it is important to clean carefully while using a mirror.

Key words: Dental hygienist students, Brushing time, Plaque remaining rate

緒 言

歯科衛生士の行うブラッシング指導は, 歯科保健指導の基本であり, う蝕や歯周疾患の予防に重要な役割を果たすと考えるが, 歯科衛生士教育において, 学生にブラッシング指導法を理解させ, 対象者の生活行動

の変容まで到達させる力を身につけさせる事は, 大変重要なことであるが容易ではない。経験未熟な歯科衛生士の指導は, ややもすると一方的な指導に終始し, 対象者の心, 行動を動かすところまで至らない場合が多いように思われる。適切かつ効果的なブラッシング指導を行うためには, 自己の実践体験に基づいた説得

力のある指導をしていくことが大切であると考え。そこで学生自身が指導者たるにふさわしい実力を兼ね備えているか否かを知ると同時に、完全なプラーク除去にどこまで近づくことができるかを、歯科衛生士学校に在籍する学生9名（特定意識集団）を被験者として実験した。この実験は、歯科衛生士学校の教育現場において、方法論の一方的指導に止まらず、学生の実力を把握した上での教育を行っていくための基礎資料として活用していくことを目的とした。その結果を報告する。

実験材料と方法

1. 被験者

被験者は、歯友会歯科技術専門学校歯科衛生士科に在籍する20歳から21歳までの学生9名である。

2. 実験期間、回数、間隔

実験期間は夏季休暇期間を除く、1997年7月から9月までの3ヵ月間であり、この期間内において、週一回の割合で合計7回実験を行った。

3. 実験および調査、分析方法

1) 実験方法

通常の一日を実験日に選び、当日の朝食後のブラッシングは通常通り行い、昼食後のブラッシングは中止して、午後5時の時点で染色液（GCプロスペック歯垢染色液）を用いてプラークを染めだし、ただちに口腔内写真を全顎唇頬舌側について合計7枚撮影した。

プラークの付着状態は、この口腔内写真によりその結果（表1）を所定の記録用紙に記入した。

歯ブラシは、市販品の中から最も一般的な形態を示すものの一種類を選んでこれに統一した。歯磨剤は使用せず、ブラッシング法は自由に行わせた。ブラッシングは、1回目から5回目までは歯ブラシのみにより、また6、7回目だけは、任意にデンタルフロスと歯間ブラシを加えること、また鏡を用いて歯ブラシの毛先が当たる位置を確認しながらブラッシングすることを許可した。

ブラッシング時間は、ブラッシングの開始から被験者自身が十分にプラークを除去できたと自覚し、ブラッシングを終えた時点までの時間とした。

残存プラークの付着状態は、実験1回目から7回目

までブラッシング後に染色液を塗布して染めだされた部位について診査を行い、その結果を記録用紙に記入した。なお、ブラッシング前の口腔内は最初のプラーク付着状態診査時と同様な条件下で実験を行った。

2) プラーク付着状態の数量化法

プラーク付着状態の数量化にはPHP法¹⁾を応用した。すなわち、歯冠の頬（唇）舌面各々について、近遠心的に3分画し、さらに中央部を歯頸・中央・咬頭に3等分した5部位を診査部位として、各部位について着色有りを1、着色無しを0として、歯面毎にスコアを求め、これらを全被検歯について集計算出する方法である。PHP法本来の被検歯は、 $\overline{61|6}$ 、 $\overline{1}$ の頬・唇面と $\overline{6|6}$ の舌面であるが、実験では第三大臼歯を除く全歯を被験歯として頬（唇）舌面すべてを対象とした。

3) 実験結果の分析内容

分析は各回のブラッシング後のプラーク付着状態の記録、およびブラッシング時間を基に次の3項目についておこなった。

なお6、7回目は、ブラッシング操作条件が異なるため、ブラッシング時間、プラーク残存率共に5回目までとは別に分析を行う必要があるが、5回目までの比較検討への便宜さから同じ図表に資料を表記して示している。

(1)ブラッシング時間：ブラッシング時間は、各被験者について、ならびに各回毎に全被験者の値から求めた平均時間について、これらを実験回数の推移に従って示した。

(2)プラーク残存率：各被験者の各回毎のプラーク残存率は、全被検歯の各歯面について求めたスコアの合計値を被検全歯面の診査部位数で除した百分率値で表わした。また各回毎に全被験者について平均残存率を求め、これらの実験回数に伴う推移を示した。

(3)部位別プラーク残存率：部位別プラーク残存率は上下顎歯の臼歯頬側、臼歯舌側、前歯唇側、前歯舌側の各歯面について求めた。これらの値は、被験者別に、実験1回目から7回目までの各歯群歯面のスコアの合計値を求め、これを各歯群の歯面数で除した値で表わした。

表1. ブラッシング前におけるプラーク付着率

被 験 者	M・I	Y・S	R・S	H・T	R・N	K・R	Y・W	R・T	T・K	平均
プラーク付着率(%)	46.1	28.3	56.0	55.0	32.9	57.0	47.1	46.7	32.5	44.6

結果と考察

1. ブラッシング時間の実験回数に伴う推移

図1に被験者別にブラッシング時間の実験回数に伴う推移を、また表2に各回毎の平均値と標準偏差を、さらにその推移を図2に示した。

歯ブラシのみを用いた1回目から5回目までの平均時間をみると、1回目から2回目へは約3分の増加が認められたが、2回目以降は明らかな増減は認められず平均約15分であった。Friedman検定によってもこの期間のブラッシング時間の延長傾向の有意性は低かった ($P=0.3$)。

表2. 平均ブラッシング時間

n = 9

回	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目	7回目
平均値(分)	10.6	13.9	14.4	15.4	14.7	16.7	19.2
S. D.	3.7	2.3	3.4	3.5	4.4	2.8	3.1

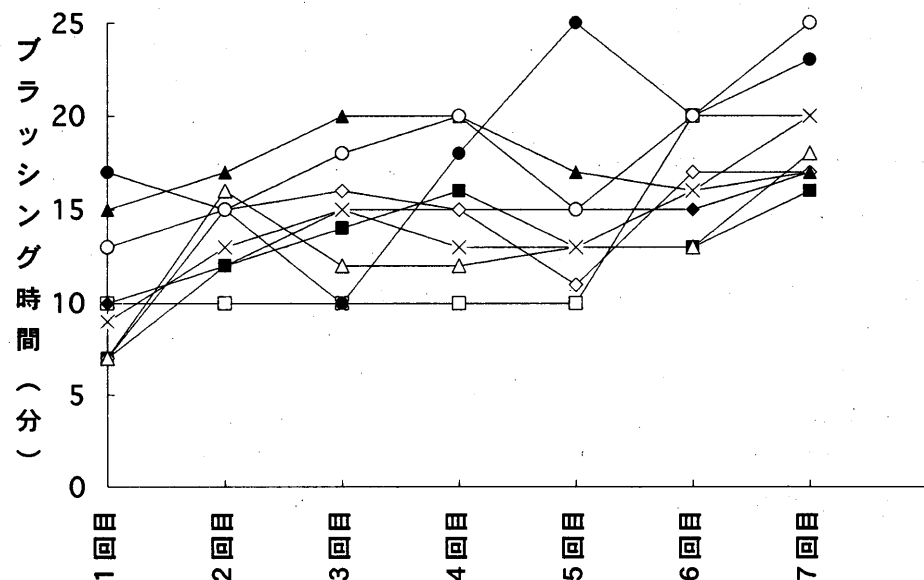


図1. ブラッシング時間の推移

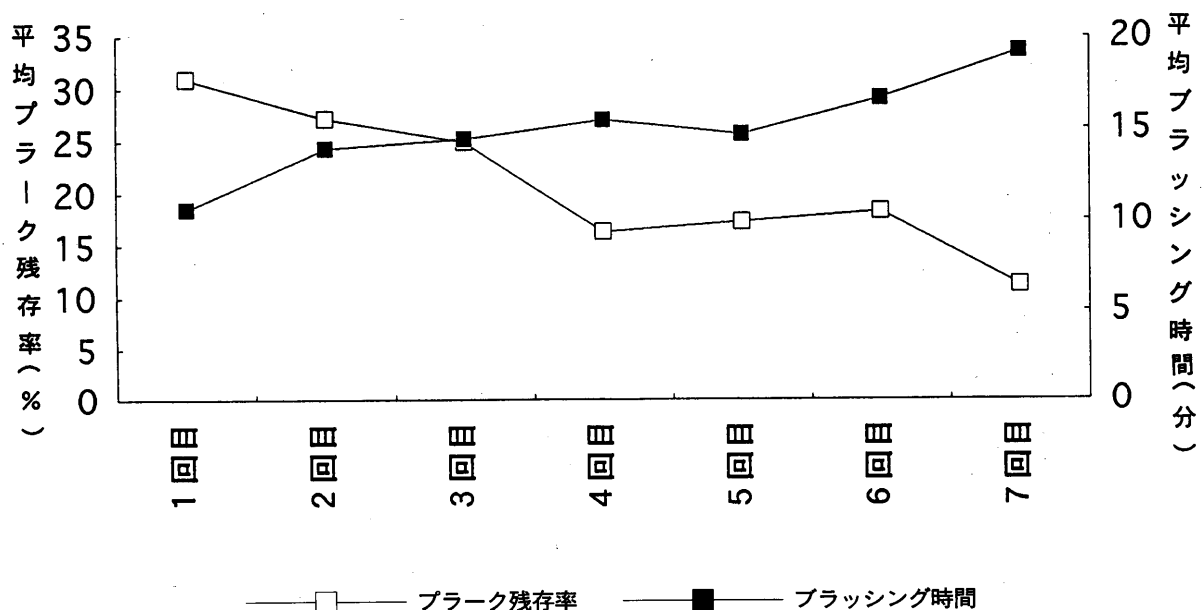


図2. ブラッシング時間とプラーク残存率の関係

この推移を被験者別にみると、ブラッシング時間が延長する者が2回目では7名、3回目では6名と被験者の2/3以上をしめ、4回目では4名、5回目では2名へと減少した。

一方、ブラッシング時間が15分以上20分未満であった者は2回目2名、3回目3名であったのに対して、4回目では5名となり、5回目では逆に1名へと減少した。また20分を越えた者は5回目の1名のみであった。一方10分未満の者は1回目の4名だけであって、他はすべて10分以上15分未満を示していた。

すなわち、日常のブラッシング経験に基づいて行ったと考えられる1回目に対して、2回目にはプラーク除去への意欲の高まりが伺え、3回目、ないしは4回目までは、さらに努力しようとする傾向がみられた。しかし、5回目になると、歯ブラシのみによるブラッシングでは努力への意欲が減少するのか、あるいはまた、肉体的、精神的にブラッシング時間とプラーク除去への限界を自覚させられてか、平均時間15分、あるいは上限を20分とした10分から17分の時間帯へとブラッシング時間が収敛してくる傾向が伺えた。

6回目、7回目はブラッシング操作の内容の違いから5回目までとは分析を別に行う必要があるが、相互の比較に便利のために関連させて検討した。

6回目のブラッシング時間は5回目と比較し有意に増加した。また5回目に特に著しい時間延長をみせ6

回目に減少をみせたもの1名と、変化をみせなかった3名を除けば、全員が増加を示した。すなわち、歯ブラシのみによるプラーク除去の限界を感じていた被験者が、新しい方法に挑戦する意欲をみせたことが伺える。

7回目では、2名の不変化の者を除き、他の全員が明らかな時間の延長を示した。平均時間も19分となり、6回目よりさらに有意な増加を示した。このことは、新しい方法を提示されたばかりの6回目の経験から、この方法をより有効に活用して、各自が自分のプラーク除去の限界を改善しようと試みたものと推測される。

2. プラーク残存率の実験回数に伴う推移

図3に被験者別プラーク残存率の推移を、表3に各回の平均残存率と標準偏差を、また図2には実験回数に伴うプラーク平均残存率の推移を示すと共に、ブラッシング時間の平均値の推移を併記し両者の関係を伺いやすくした。

1回目のプラーク残存率の平均値は30.9%と高い値を示した。すなわち、1名のみ14%と低い値を示したものの、3名が30%を超え、30%以下の6名の内5名が20%を超えていた。これは、被験者らが日常的に行っているブラッシングにやや近い状況下のプラーク残存状態を表現しているとともに、歯ブラシのみによる10分前後のブラッシングでは十分なプラークの除

表3. 平均プラーク残存率

n = 9

回	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目	7回目
平均値(%)	30.9	27.2	24.9	16.3	17.3	18.3	11.2
S. D.	12.9	12.3	11.9	10.9	9.9	12.4	11.3

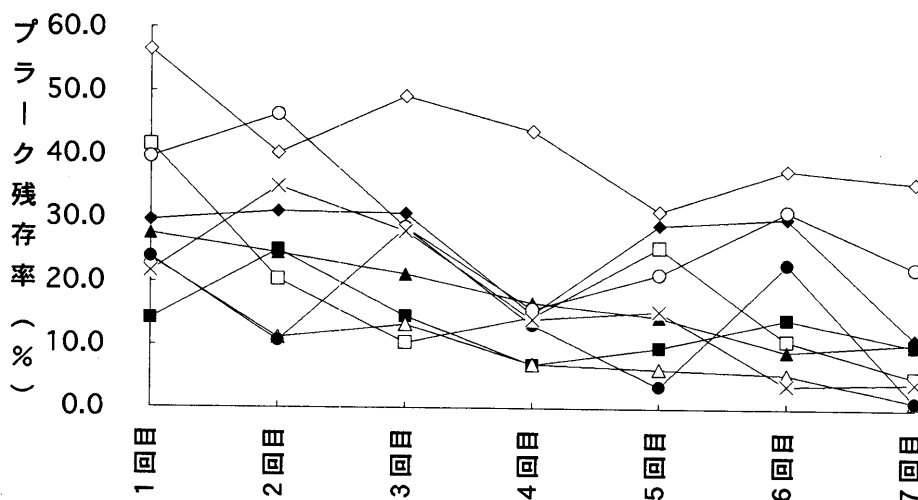


図3. プラーク残存率の推移

去が果たせないことを示していると言えよう。

2回目には、減少を示した者が5名で増加者4名を上回っている。また20%以下のものが2名となって、平均残存率27.2%へと減少した。これは、ブラッシング時間の有意な増加からも推察されたように、1回目の不本意な結果に対する反省によるものと受け止められる。しかし残存率が約10%も増加を示した者が3名おり、その内2名は初回の残存率が最も低かった者で、心の油断が伺える。

3回目以降、各回の平均残存率24.9%、16.3%、17.3%が示すように、5回目にやや増加の傾向がみられたが、4回目まで有意に減少し、引き続き低い値が維持された。

3回目では残存率30%以下が8名、その内3名が20%以下の値を示し、さらに4回目では8名が20%以下となり、その内2名が10%以下の値を示した。5回

目では3名が10%以下を、その内1名は3.5%を示した。しかし5名は増加を示し、その内3名は5から14%もの増加を示した。

これらの結果から、3回目、4回目、さらに5回目に向かってもブラーク除去へ努力している様子が伺えた。しかし残存率が15%以下に至ると、ブラッシング時間の増減に係わりなく、さらに努力を重ねる者と、努力を怠る者に別れる傾向が伺えた。後者はある種の到達感あるいは努力への飽和感を抱くことが推測できる。この傾向から判断して、歯ブラシのみによるブラーク除去の到達第一段階は残存率15%であり、到達の限界は約4%と推測できた。また、今回の被験者については、残存率を15%にまで下げるには、およそ15分のブラッシング時間を必要とすることが推測できた。

6, 7回目では、歯ブラシ以外の清掃用具を任意ながら併用したことが、ブラッシング時間を有意に増加

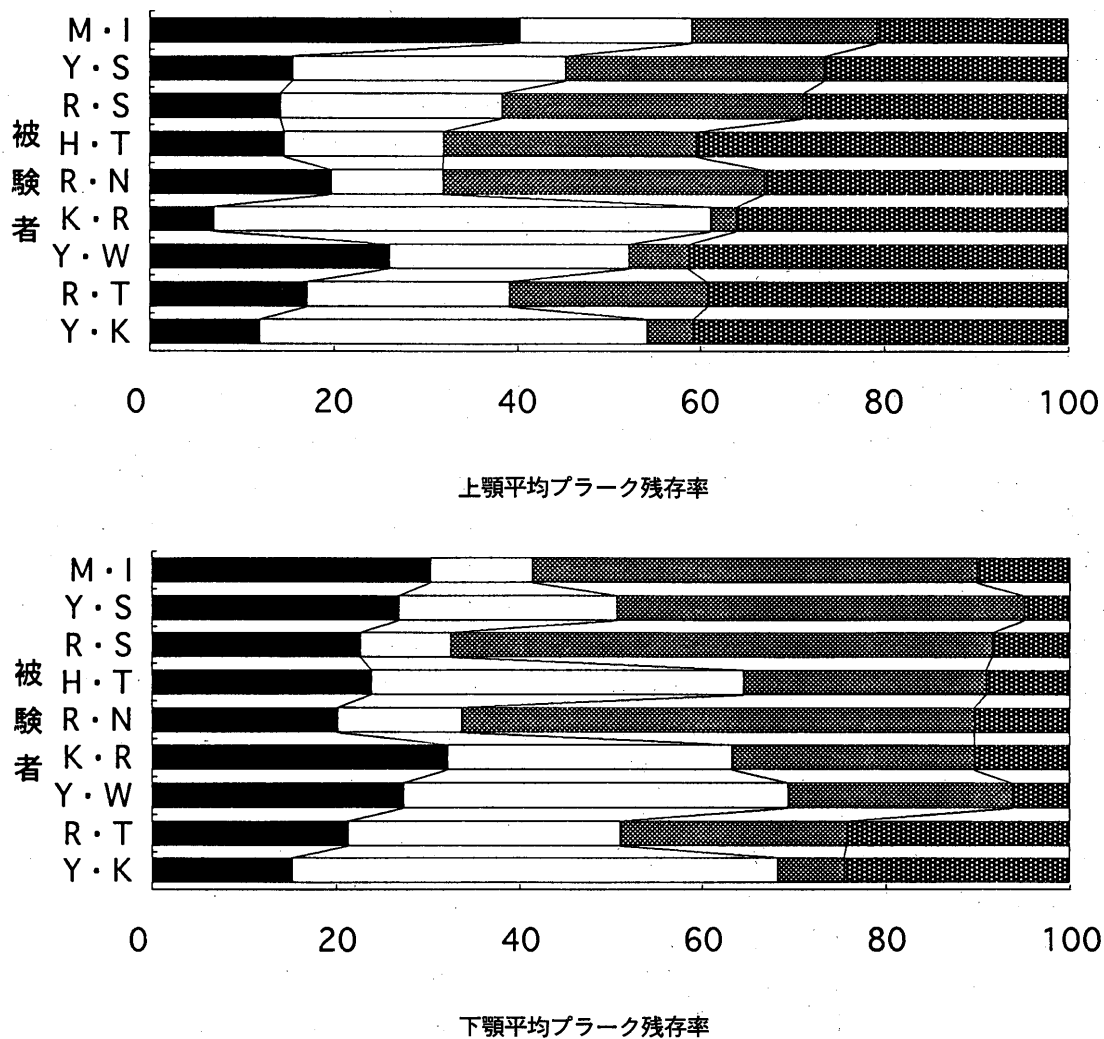


図4. 各被験者における上下顎部位別ブラーク残存率

させたであろうことは容易に想像できる。また同時に、歯ブラシ以外の用具を加えたことで、プラーク除去意欲が向上し、集中限界時間が自然に延長できたとも言える。

しかし、6回目のプラーク残存率は5回目より増加した者が4名おり、残存率10%以下の者が3名いる一方、30%以上の者も3名いるように、平均残存率は5回目の値よりやや増加の傾向を示した。これは選択して使用できる清掃用具が複数になったことから、費やされた時間に比較して、それらの効果的使用が十分行えなかった者がいたことによると考えられる。

7回目になると、平均プラーク残存率は11.2%と顕著に低下し、4名の被験者は5%以下の残存率を実現した。4名のうち2名は夫々5.0、4.1%を、他の、2名は夫々1.2、1.1%とさらに低い残存率を示した。この4名のうち3名は正常な歯列を持ち、1名は1歯のみが位置異常を示す歯列保持者であったことから、歯列の状態と清掃度との深い関連性を伺うことができた。

5回目までと比較し、4名に5%以下と言う極めて低い残存率を実現できた理由として、歯ブラシに加え、デンタルフロス、歯間ブラシの使用が許可されプラーク除去への意欲が向上したこと、7回目にはそれらの使用に慣れた被験者が増えたこと、さらに鏡によってこれらの清掃用具が確実に不潔域に届いていることを確認しながら集中して清掃できたことがあげられる。

また、今回の被験者らは、6、7回目の方法によるブラッシングを、およそ20分間十分に行うことによって、一般的な数値^{2) 3)}より低い10%以下のプラーク残存率を実現させ得る可能性のあることが示唆された。

3. 部位別プラーク残存率

図4に上下顎の部位別プラーク残存率を示した。

部位別プラーク残存率は上顎において前歯舌側、前歯唇側、臼歯舌側、臼歯頬側の順に高い結果となった。前歯に残存率が高かったのはシャベル状の歯牙形態からブラッシング操作がしにくいためではないかと推測される。下顎においては臼歯舌側、前歯唇側、臼歯頬側、前歯舌側の順に高い結果となった。臼歯舌側の残存率が高いのは舌による圧迫が操作をやりにくくしていることと、嘔吐を避けるために後方への歯ブラシの挿入を控えてしまうためではないかと推測される。

歯石の沈着しやすい前歯舌側の残存率が、上下顎全部位中最も低かったのは被験者が不潔部位を意識してカカト磨き⁴⁾を徹底したためではないかと推測される。

結 論

将来ブラッシング指導にあたる歯科衛生士学校学生が、日常どの程度の能力を持って自らのブラッシングを行い、また完全なプラーク除去にどこまで近づくことができるのかを知る目的から、学生9名を被験者として、週一回の割合で3ヵ月間に7回、各回のブラッシング前の条件を同一にして実験を行った。また5回目までは統一した歯ブラシのみを用いて、6、7回目はデンタルフロス、歯間ブラシ、鏡を任意に併用して、被験者自身が十分にプラークを除去できたと自覚できるまでブラッシングを行わせた。その際観察されたブラッシング後のプラーク残存率、および要したブラッシング時間について、実験回数と共に推移する様相を分析し、また両者間にみられる関連を検討した。さらに部位別プラーク残存率についても分析した。その結果次のことが明らかになった。

- 1) 1回目の結果から、被験者らが日常経験を基に、プラークの完全除去を意図して、歯ブラシのみで行った平均的ブラッシング時間は約11分、その際のプラーク残存率は約31%であることがわかった。
- 2) 2回目は平均ブラッシング時間が約3分増加した。プラーク残存率も約4%減少し、プラーク除去意欲の向上が伺えた。
- 3) 3回目以降は、平均ブラッシング時間は2回目の約14分から大きく変動することなく、5回目までの平均時間は約15分であった。一方、3回目のプラーク残存率は2回目から約2%減少し、4回目には約16%とさらに減少を示した。5回目に約17%となったが低い値が維持された。すなわち、歯ブラシのみによるブラッシングの平均的限界時間は約15分であるが、それによって平均プラーク残存率約15%を実現できる可能性が示唆された。
- 4) 1回目から5回目までの被験者の最小プラーク残存率は、5回目での3.5%であり、同回の6.2%がこれに次いだ。この値は歯ブラシのみによるプラーク除去の限界度を示唆している。
- 5) ブラッシング時間とプラーク残存率との間には、共分散分析の結果($P=0.065$)、有意な高い相関関係はないことがわかった。
- 6) 歯ブラシ以外の清掃用具等を用いた6、7回目、ことに有効な使用に慣れた7回目では、ブラッシング時間が19分となり、プラーク残存率は約11%にまで減少した。この結果から、この方法で約20分間十分にブラッシングすることにより、10%以下のプ

ラーク残存率を実現できる可能性が示唆された。

7) 6, 7回目での被験者の最小プラーク残存率は1.1%で, 1.2%がこれに続いていた。プラーク除去への意欲に加えて, 複数の清掃用具, 鏡などの効果的な利用が残存率低下に有用であることが示唆された。

8) プラーク残存率が最も高かった歯面は上顎前歯舌側であり, 以下高かった歯面を順に示すと, 下顎臼歯舌側, 下顎前歯唇側, 上顎前歯唇側, 下顎臼歯頬側, 上顎臼歯舌側, 上顎臼歯頬側, 下顎前歯舌側であった。

以上のことから, ブラッシングによるプラークの完全除去は容易でないことを再確認することができた。と同時に個々のブラッシング法におけるブラッシング時間およびプラーク残存率の限界について, ある程度の範囲が確認できた。

また, プラークを効果的に除去するには, ある程度の時間をかけ, 歯ブラシの毛先を鏡で確認しながら, 除去しにくい歯面には特に留意してブラッシングするとともに, デンタルフロス, 歯間ブラシなどの併用,

さらにはブラッシング法への習熟とプラーク除去への意欲とその持続の必要性をも確認でき, 歯科衛生士教育に対する価値ある示唆を得ることができた。

終に臨み, 本実験に協力して下さった学生9名の各位と, Friedman 検定, 共分散分析を担当していただき, 御指導いただいた本学小黒章助教授に感謝申し上げます。

文 献

- 1) Podshadley, A. G. and Haley, J. V. : A method for evaluating oral hygiene performance. *Public Health Rep.*, 83: 259-264, 1968.
- 2) Glavind, L., Zeuner, E. and Attstr, R. : Oral hygiene instruction of adults by means of a self-instructional manual. *J. Clin., Periodontol.*, 8: 165-176, 1981.
- 3) Baab, D. A. and Weinstein, P. : Oral hygiene instruction using a self inspection plaque index. *Community Dent. Oral Epidemiol.*, 11: 174-179, 1983.
- 4) 丸森賢二: ブラッシング指導成功への道 基礎編. 34 頁, 而至歯科工業株式会社, 東京, 1990.