

## 試作横型歯ブラシの清掃効果の研究

江川広子<sup>1)</sup> 本間和代<sup>1)</sup> 平澤明美<sup>1)</sup> 佐藤裕子<sup>1)</sup>  
 渡辺美幸<sup>1)</sup> 石崎 愛<sup>1)</sup> 藤口 武<sup>2)</sup> 新井俊二<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> 明倫短期大学歯科衛生士学科, <sup>2)</sup> 明倫短期大学歯科技工士学科

## A Study on Cleaning Effects of T Type Head Toothbrush

Hiroko Egawa<sup>1)</sup>, Kazuyo Homma<sup>1)</sup>, Akemi Hirasawa<sup>1)</sup>, Yuko Sato<sup>1)</sup>,  
 Miyuki Watanabe<sup>1)</sup>, Megumi Ishizaki<sup>1)</sup>, Takeshi Fujiguchi<sup>2)</sup> and Shunji Arai<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Department of Dental Hygiene and Welfare and

<sup>2)</sup> Department of Dental Technology, Meirin College

従来の歯ブラシ（以下縦型歯ブラシ）では、舌や口蓋の清掃時に歯ブラシの毛先が粘膜に適合しないため、その清掃効果があがらないことが多い。また、横磨きになりやすく、歯頸や歯間の歯面にプラークが残存することが少なくない。そのため要介護者などのブラッシングには誘導・支援やトレーニングが必要である。

本研究は、口腔清掃の介護を行う際に、使いやすくかつ清掃効率の高い歯ブラシの開発を目指し、1) 歯肉、舌、口蓋面にも適合し、2) 歯頸部・歯間部に毛先が入りやすく縦磨きがしやすいように、歯ブラシ頭部の植毛の列が把柄と直角の形をした歯ブラシ（以下横型歯ブラシ）を試作した。そのプラークコントロールレコード指標（PCRI）、清掃効率および使用感を縦型歯ブラシと比較検討した。

歯面清掃効果においては、全歯を対象とした清掃効率の平均値（n=17）は、横型歯ブラシ76.0%、縦型歯ブラシ73.0%の結果となり、t-test（ $P<0.05$ ）によって両者に有意差は認められなかった。

使用感の調査では、被験者17名中、舌では15名（88.2%）、口蓋では8名（47.1%）が磨きやすいと感じ、歯肉では11名（64.7%）が磨きにくいと感じた。特に舌粘膜清掃では横型歯ブラシが磨きやすいと答えた者が多く、粘膜清掃をしやすいたことが伺われた。

今後、横型歯ブラシの改良を図り、要介護者などの口腔清掃の介護に使用する介護用品のひとつとして、粘膜、歯の清掃に効率よくかつ効果の上がる歯ブラシとして、開発が可能であるとの見通しを得た。

キーワード：口腔清掃介護、横型歯ブラシ、縦型歯ブラシ、歯の清掃効率

In the conventional (lengthwise head) toothbrush, the pointed end of the brush often does not fit the oral membrane or allow effective cleaning of the tongue or palate. Brushing is frequently conducted in a transverse direction, and pockets of plaque remain untouched. Instruction on correct brushing techniques or new methods and devices are required for senior citizens. In this study, we created a novel toothbrush design with the head perpendicular to the handle (T-type head) for easier and more effective use. The two primary characteristics are an ability to fit the gums, tongue, and palate, and ease of horizontal brushing motions, as the brush can enter the cervix dentis and interdental spaces. The cleaning effect, PCRI, and feelings associated with use were compared to the conventional toothbrush. No significant difference was observed in mean cleaning effect ( $P<0.05$ ), but subjects responded particularly well to the tongue membrane cleaning. Positive feelings were reported by 15 subjects for the tongue (88.2%), and by 8 subjects for the palate (47.1%), whereas 11 subjects felt difficulty in cleaning the gums (64.7%).

Using the above data, we will improve the T-type head toothbrush for membrane and tooth cleaning, and develop a better design as an oral care product for use by seniors citizens.

**Key words:** Dental oral care for daily life, T type head toothbrush, Lengthwise head toothbrush, Tooth cleaning effect

## 緒 言

平成12年4月から施行された介護保険の給付サービスのひとつに、歯科衛生士の居宅療養管理指導が導入された<sup>1)</sup>。著者らは、要介護者などを対象に歯科衛生士として専門職の立場で居宅療養管理指導すなわち歯科口腔介護を実施している。その歯科口腔介護の一翼である口腔清掃の介護で、ブラッシングを効率的にかつ効果的に行い、その生活の質を向上させるためには、歯面や歯肉だけでなく舌や口蓋などの粘膜をも対象に、その形態や病態に配慮し、さらに口腔の大きさにも適合した歯ブラシの選択が重要であると言われている<sup>2)</sup>。歯ブラシの適切な選択の因子のひとつに、頭部の形と植毛の列の並び方がある。従来から歯ブラシの研究<sup>3-8)</sup>は数多くなされ、多様な歯ブラシが市販されているが、いずれも頭部の植毛の列は把柄の方向と平行に並んでいる縦型歯ブラシであり、歯面や歯肉を対象としたものである。また、舌の清掃だけを目的とした清掃用具<sup>9)</sup>も市販されているが、この用具は口蓋粘膜や歯面の清掃には適さない。

今回開発した横型歯ブラシは、このような縦型歯ブラシの問題点を改善し、舌や口蓋の粘膜の清掃にも効果的効果的に使用できることを目的に試作したものである。

そこで本横型歯ブラシについては、介護者・要介護者両者が用いた際に清掃効果、使い良さなどを調査する必要があるが、今回は先ず健康な成人自身が使用した結果について研究を進めた。被験者には横型と縦型歯ブラシを使用してもらい、歯面および歯肉、舌、口蓋の粘膜清掃時の磨きやすさに対する使用感について調査した。その後、横型と縦型歯ブラシによる歯面清掃についてそれぞれのPCRI (Plaque Control Record Index)、清掃効率を比較検討したので報告する。

## 調査および実験方法

### 1. 被験者

被験者は、本研究の試作横型歯ブラシ実験の目的ならびに内容について十分な説明を受け、同意を得た明倫短期大学附属歯科診療所に勤務する歯科衛生士および本学歯科衛生士学科2学年で各健康な歯と口腔粘膜を有した17名を対象とした。

### 2. 調査および実験方法

1) 被験歯：被験歯は全歯を対象とし、特に清掃効率の実験では前歯、左右側臼歯の唇(頬)側、口蓋

(舌)側の各ブロックに分け比較した。

2) 歯ブラシ：実験に使用した歯ブラシは、横型歯ブラシと縦型歯ブラシの2種類である。その歯ブラシの外形を図1に示す。

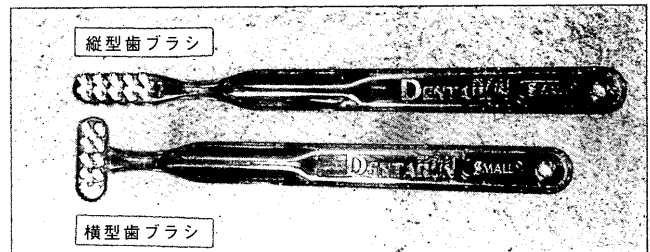


図1. 歯ブラシの外形

### (1) 試作歯ブラシ(横型歯ブラシ)

横型歯ブラシは、デンタルンS®(ヘレウスデンタルマテリアル社製)の頭部を把柄部との境界で切断し、把柄部直角に接合して試作したものである。その仕様は、a:把柄の長さ145mm, b:頭部の縦幅25mm, c:頭部の厚さ5.3mm, d:頭部の横幅10mm, e:植毛部の長さ6mm, f:植毛部の幅20mm, g:毛の長さ12mmである。

### (2) 縦型歯ブラシ

縦型歯ブラシは、植毛の列が把柄の方向と平行で、毛束の刈り込み状態<sup>10)</sup>が山切りカットのデンタルンS®であり、試作歯ブラシの原型となった歯ブラシである。縦型と横型歯ブラシの仕様との比較を示した(表1・図2)

表1. 実験に用いた歯ブラシの仕様

歯ブラシ	毛束の刈り込み	把柄	頭部					植毛部	毛
			a.長さ	b.縦幅	c.厚さ	d.横幅	e.長さ	f.幅	g.長さ
縦型	山切りカット	165	10	5.3	25	20	6	12	
試作横型	山切りカット	145	25	5.3	10	6	20	12	

3) 調査方法：被験者に試作の横型歯ブラシと縦型歯ブラシを、1週間使用してもらった。1日の使用時間、回数、ブラッシング法は特に規定しなかった。その後、両者の歯ブラシの使用感を比較したアンケート調査を各部位ごとに3段階に分け、3枝択一方式で行った。(表2)

4) 実験方法：実験はタイムスケジュールに従って行い、歯に付着するプラーク量の増大と実験群間のプラーク量の均一化を図った。(表3)

ブラッシングは、上下歯列を前歯、臼歯、唇(頬)側、舌(口蓋)側の12ブロックに分け、それぞれに対

表2. 試作横型歯ブラシについてアンケート調査票

氏 名

●双方（横型・縦型）の歯ブラシを、1週間使用した後（磨き方は自由）、縦型歯ブラシ（デンタルンS®）と比較しての使用感・清掃効果をお聞かせ下さい。（番号に○印を付けて下さい。）

## 1. 横型歯ブラシ部位別の使用感についてお答え下さい。

上顎 3～3 （唇側）	磨きやすい 1	変化がない 2	磨きにくい 3
上顎 3～3 （口蓋側）	磨きやすい 4	変化がない 5	磨きにくい 6
上顎左側 4～7 （頬側）	磨きやすい 7	変化がない 8	磨きにくい 9
上顎左側 4～7 （口蓋側）	磨きやすい 10	変化がない 11	磨きにくい 12
上顎右側 4～7 （頬側）	磨きやすい 13	変化がない 14	磨きにくい 15
上顎右側 4～7 （口蓋側）	磨きやすい 16	変化がない 17	磨きにくい 18
下顎 3～3 （唇側）	磨きやすい 19	変化がない 20	磨きにくい 21
下顎 3～3 （舌側）	磨きやすい 22	変化がない 23	磨きにくい 24
下顎左側 4～7 （頬側）	磨きやすい 25	変化がない 26	磨きにくい 27
下顎左側 4～7 （口蓋側）	磨きやすい 28	変化がない 29	磨きにくい 30
下顎右側 4～7 （頬側）	磨きやすい 31	変化がない 32	磨きにくい 33
下顎右側 4～7 （口蓋側）	磨きやすい 34	変化がない 35	磨きにくい 36
最後臼歯遠心面	磨きやすい 37	変化がない 38	磨きにくい 39
咬合面	磨きやすい 40	変化がない 41	磨きにくい 42
歯頸部	磨きやすい 43	変化がない 44	磨きにくい 45
歯間部	磨きやすい 46	変化がない 47	磨きにくい 48
舌	磨きやすい 49	変化がない 50	磨きにくい 51
歯肉	磨きやすい 52	変化がない 53	磨きにくい 54
口蓋	磨きやすい 55	変化がない 56	磨きにくい 57

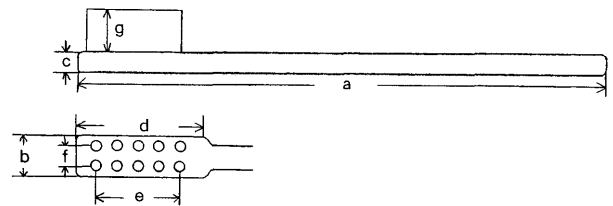
## 2. 横型歯ブラシ使用後の清掃効果についてお答え下さい。

優れている	変化がない	劣っている
58	59	60

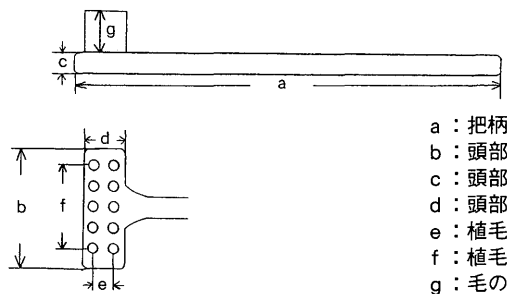
し45秒、計9分間行った。9分間というブラッシング時間は戸倉聡などの実験報告<sup>6)</sup>を参考にし、以上を1クールとし、実験群に対して横型と縦型歯ブラシの2クールを行い、それぞれブラッシングの前後にプラークを染め出し、プラークの沈着の有無をO' LearyのPCR<sup>10)</sup>を参考に1歯を4面に分けたPCRチャートに記入した。（表4）

各面の歯頸部にプラークが認められた場合は（+）、全く認められなければ（-）と判定した。このPCRチャートからプラークの付着歯面数を求め、これを被験

## &lt;縦型歯ブラシ&gt;



## &lt;横型歯ブラシ&gt;



a : 把柄の長さ  
b : 頭部の縦幅  
c : 頭部の厚さ  
d : 頭部の横幅  
e : 植毛部の長さ  
f : 植毛部の幅  
g : 毛の長さ

図2. 縦型・横型歯ブラシの形態

表3. 実験を行ったタイムスケジュール

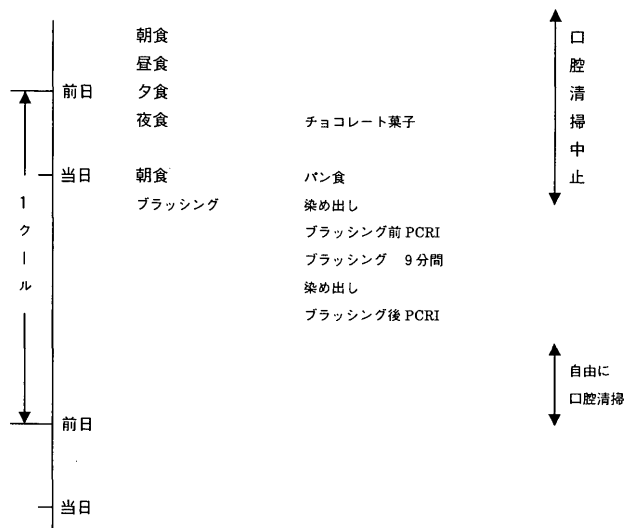


表4. PCRチャート

8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8

- 1) プラークあり（+）の場合は、枠内にレ印を記入する。
- 2) PCR = プラークの付着歯面数 / 被験歯面数 × 100 (%)
- 3) 清掃効率 = (使用前PCR) - (使用後PCR) / 使用前PCR × 100 (%)

歯面総数で割った百分率を求めPCRとした。また、ブラッシングにより変化したPCRをブラッシング前PCRで割った百分率を清掃効率とし実験群間で比較した。その評価方法として、歯列を前歯、左右側の臼歯に分け、ブロックごとに比較検討し、統計学検定には Student's t-testを行い有意水準 5 % で検定をした。

## 結 果

### 1. 横型および縦型歯ブラシの清掃効果

#### 1) ブラッシング前後のPCRIについて

両者の歯ブラシを使用し、全歯に関するブラッシング前後のPCRI結果を示した。(図3)

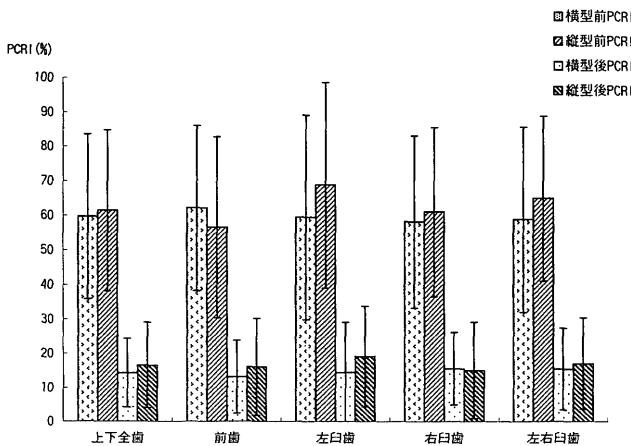


図3. ブラッシング前後PCRIの比較

ブラッシング前の平均値は横型歯ブラシが59.7%, 縦型歯ブラシが61.5%であり, ブラッシング後の平均値は, 横型歯ブラシが14.3%, 縦型歯ブラシが16.6%であった. すなわち横型と縦型歯ブラシのブラッシング前後の値は, 横型歯ブラシがそれぞれ低い値を示したが有意差は認められなかった ( $t$ -test,  $P < 0.05$ ).

#### 2) 清掃効率について

各群を対象とした清掃効率の結果を示した。(図4)

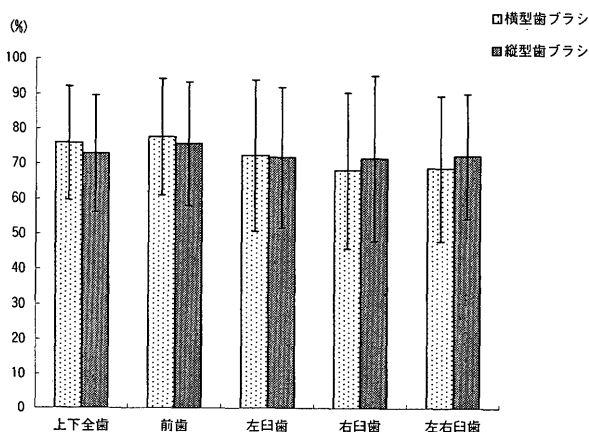


図4. 清掃効率の比較

横型と縦型の全歯を対象とした清掃効率の平均値は, 横型歯ブラシが76.0%. 縦型歯ブラシが73.0%で予測に反し横型が高い値を示したが, 2つの群の比較で

は有意差は認められなかった. 実験群を前歯群と左右側臼歯群に分けると, 横型前歯群は77.7%, 縦型前歯群は73.6%, 横型左側臼歯群は72.4%, 縦型左側臼歯群は71.9%, 横型右側臼歯群は68.2%, 縦型右側臼歯群は71.6%であり, 各群とも有意差は認められなかった ( $t$ -test,  $P < 0.05$ ). 両者の清掃効率を比較すると各実験群によって差があり, 高い値を示したのは横型前歯群と横型左側臼歯群であった. 横型右側臼歯群は低い値を示した.

### 2. 横型および縦型歯ブラシの使用感

横型と縦型歯ブラシとを使用してもらった17名に対するアンケート調査の結果を示した。(図5)

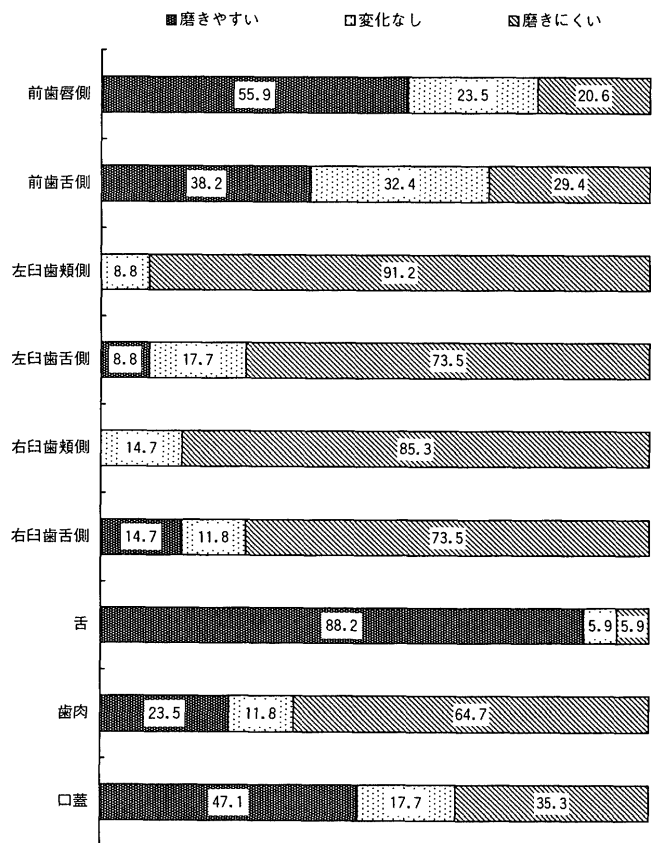


図5. 横型歯ブラシ使用感アンケート調査結果

前歯唇側は, 磨きやすいが55.9%, 磨きにくいのが20.6%であり, 前歯口蓋(舌)側は, 磨きやすいが38.2%, 磨きにくいのが29.4%であった. 前歯群では, 唇側が磨きやすいと回答した者が多かった. 左臼歯頬側は, 磨きやすいが0.0%, 磨きにくいのが91.2%であり, 左臼歯口蓋(舌)側は, 磨きやすいが8.8%, 磨きにくいのが73.5%を示した. 右臼歯頬側は, 磨きやすいが0.0%, 磨きにくいのが85.3%であり, 右臼歯口蓋(舌)側は,

磨きやすいが14.7%, 磨きにくいのが73.5%であった。臼歯群では、全員が左右頬側が磨きにくいと回答し、左右口蓋(舌)側も同じように磨きにくいと回答した者が多かった。舌粘膜は、磨きやすいと回答した者が88.2%と多かったが、反面、歯肉粘膜は磨きにくいと回答した者が64.7%であった。口蓋粘膜は、磨きやすいが47.1%, 磨きにくいのが35.3%でその差は少なかった。

## 考 察

### 1. 横型および縦型歯ブラシの清掃効果

#### 1) ブラッシング前後のPCRIについて

今回の実験では健康な歯と口腔粘膜を有する被験者を対象とした。プラーク沈着時間は約1日であったが、各実験群ともブラッシング前のPCRIは約60%であった。横型と縦型歯ブラシのブラッシング後の値は、横型歯ブラシがそれぞれ低い値を示したが有意差は認められなかった。これは、対象者が高いブラッシングテクニックを持っていたためではないかと思われる。また、9分間というブラッシング時間は、戸倉聡などの実験報告<sup>6)</sup>を参考にしたが、プラークの沈着の厚さや強さが大きい場合はさらに長いブラッシング時間が必要と考える。

#### 2) 清掃効率について

全歯を一括した清掃効率の平均値は横型歯ブラシが76.0%, 縦型歯ブラシが73.0%で横型の方が高い値を示したが、有意差は認められなかった( $t$ -test,  $P < 0.05$ )。しかし、臼歯群では縦型歯ブラシの方が高い値を示し、前歯群は横型歯ブラシの方が高い値を示した。これらの結果から、横型歯ブラシと縦型歯ブラシは清掃部位による使い分けが有効であることが示唆された。また、臼歯群の清掃効率の改善には、横型歯ブラシの頭部を横にした状態での植毛列の数を減らさずに小さくする改良が有効と思われる。さらに横型歯ブラシの清掃部位による使用方法に検討を加えることにより、より有効に使用できる歯ブラシの改良を進めていきたい。

### 2. 横型および縦型歯ブラシの使用感

横型と縦型歯ブラシの使用感では、清掃部位により異なることが明らかになった。特に前歯群と舌粘膜および口蓋粘膜では、磨きやすいと答えた者は横型歯ブラシが約半数を超えた。しかし、臼歯群および歯肉では、これと逆の結果となった。これは、前歯群と粘膜は横型歯ブラシが口腔内に挿入しやすく、かつ操作が容易であると考えられた。また、横型歯ブラシの臼歯群の使用感が磨きにくいと回答した者が多く、かつ清

掃効率も劣る傾向がみられたのは、頭部が横型で幅をとるため、奥の方での動きが不十分となることが原因と考えられた。

特に舌の清掃については、従来の型の歯ブラシは舌粘膜を傷つけるので使用しない方がよい、軟らかい歯ブラシを使用した方がよい、使いづらく効率が悪いといういろいろな意見<sup>12)</sup>があるので、これらの意見に配慮した仕様や使用方法の検討が必要である。

本調査および実験の結果から、口腔清掃の介護にも役立つ歯ブラシの開発の根拠が得られたので、今後さらに横型歯ブラシに改良を加え、歯科口腔介護用歯ブラシの開発研究を図っていきたい。

## 結 論

今回は、歯科口腔介護用の歯ブラシの開発を目的として、横型歯ブラシを試作し、健康成人被験者自身で使用したときのPCRI、清掃効率および使用感を縦型歯ブラシと比較検討した結果、以下の知見が得られた。

1. 全歯のPCRIおよび清掃効率の比較では、使用前、使用后PCRIの差の平均値は、横型歯ブラシは45.4%, 縦型歯ブラシでは44.9%で横型歯ブラシと縦型歯ブラシの間に有意差は認められなかった。清掃効率は横型歯ブラシでは76.0%, 縦型歯ブラシは73.0%で有意差は認められなかった。
2. 横型歯ブラシが磨きやすい部位は、前歯唇側(55.9%), 前歯口蓋(舌)側(38.2%)であった。
3. 横型歯ブラシが磨きにくい部位は、左側臼歯頬側(91.2%), 右側臼歯頬側(85.3%), 臼歯口蓋(舌)側は左右側とも(73.5%)で臼歯群はどの部位においても磨きにくかった。
4. 舌(88.2%), 口蓋(47.1%)は磨きやすく、歯肉(64.7%)は磨きにくいと答えた者が多かった。

## 謝 辞

最後に、本論文の統計処理にあたり御指導をいただいた本学小黒章教授、金子潤助教授に厚く御礼申し上げます。

## 文 献

- 1) 介護支援専門員テキスト編集委員会監修：介護支援専門員基本テキスト，第1巻。財団法人長寿社会開発センター，東京，2000。
- 2) 新井俊二，小椋秀亮，寶田博，浦澤喜一：はじめて学ぶ歯科口腔介護。p121-192，医歯薬出版，東京，2000。
- 3) 鈴木康司，末田 武，木下四郎：歯ブラシの型，硬さと口腔清掃効果との関係について，口腔衛生会誌，20：9，1971。

- 4) 木下四郎, 泉澤勝憲, 立花智子, 宮川みほ, 山田昌, 野口俊英: 小型歯ブラシの歯垢除去効果について, 日歯周誌, **25**: 526, 1983.
- 5) 工藤憲生, 戸倉聡, 渡辺一洋, 伊藤公博, 川田達, 谷脇明宏, 山本隆史, 先崎秀夫: 新設計による試作歯ブラシの清掃効率. 北海道歯会誌, **45**: 239-244, 1990.
- 6) 戸倉 聡, 川田達, 谷脇明宏, 山本隆史, 先崎秀夫, 工藤憲生: 新作歯ブラシルミデント・エイトの清掃効果. 北海道歯会誌, **48**: 41-46, 1993.
- 7) 小倉英夫: 歯ブラシ・歯科医療用としての基準について. 日歯医師会誌, **49**: 51-58, 1996.
- 8) 鈴木明美: 特別養護老人ホームにおける口腔ケアへの取り組み. 老年歯学, **15**: 317-321, 2001.
- 9) 下山和弘, 秋本和宏: 舌清掃の目的とその方法. 老年歯学, **15**: 305-308, 2001.
- 10) 全国歯科衛生士教育協議会編集: 歯科保健指導. 99-143, 医歯薬出版, 東京, 1997.
- 11) O' Leary, T. J., Drake, R.B. and Naylor, J. E. : Plaque Control Record. J Periodontol, **32**: 38, 1972.
- 12) 内田安信: これでもう大丈夫! お口のニオイ. 158-174, リオン社, 東京, 1995.