

千葉工業大学
博士学位論文

口腔清掃技術習得のための歯みがき練習モジュール (Tooth brushing practice (TBP) module) の開発と自己学習教材としての有用性の検討

令和2年3月

今井宏美

要旨

要介護高齢者の誤嚥性肺炎予防には専門的な口腔清掃が有効とされる一方、歯科医師・歯科衛生士等が実施する専門的な口腔清掃をすべての要介護高齢者に提供することは困難である。8020（ハチマル・ニイマル）運動達成者割合の増加は、オーラルフレイル対策の一端を担っているものの、残存歯数の増加によって、口腔衛生管理の必要性が高い脆弱な口腔内環境を生み出している。わが国の「口腔ケア」の急速な普及により、歯科専門職以外の多くの医療系専門職が口腔衛生管理を担っていることが想定されるが、基礎教育課程においては、口腔ケア技術の習得が十分でないことが推察される。特に口腔清掃などの日常生活の援助技術は日常生活の中で体得していると捉えられやすいが、他者への介助技術として提供する際にはセルフケアとは異なる技能を獲得する必要があることは認知されていない。以上から、医療系専門職が口腔清掃の介助技術を習得可能とする新たな教育方略が期待されるものと考えられる。

本論文は、教育方略を模索するための基礎調査、教育用教材としてのモデルの開発、開発モデルの有用性の検討の3段階で構成されている。口腔清掃の介助技術を習得せしめる方略の検討として4つの基礎調査を実施した。第1の調査では、口腔ケアに関する看護技術系書籍の検討を行った。口腔ケアの重要性が高まり、口腔衛生管理だけでなく口腔機能管理・オーラルマネジメントに至るまで必要な知識や技術が拡充、細分化されていることから多種多様な技術項目が記載されている一方で、記載頁数や記述量が少なく、セルフケア技術から介助技術への転換や、そのポイントとなる内容についての記載は皆無であった。また、介助対象となる脆弱な口腔内に関する記述も見あらず、書籍による学習では質の高い口腔ケアの習得には至らない可能性を示唆した。第2の調査では、現在活用されている既存の口腔ケアシミュレータの特徴を明らかにした。第3の調査では、書籍での不足を補うことを目的に、歯科衛生士等養成機関で用いられている既存の高性能シミュレータのうち、脆弱な口腔内の環境を再現したモデルを導入した口腔ケア演習による看護学生の学びと課題を明らかにした。その結果、介助技術のポイントである頭部の固定や、口腔内を見ながら磨くための頬粘膜の排除方法等については学べているものの、ブラッシング操作については課題が残り、一回の演習では習得が困難であることが示唆された。第4の調査では、開発モデルに必要な要件を導き出すために、口腔ケアを実践している現任の作業療法士を対象とし、前述した高性能シミュレータを活用した口腔ケア研修での気づきを明らかにした。その結果、磨き残しが可視化されることや、実際の患者に近い、すなわち現実適合性の高いシミュレータへの感心とともに、ブラッシング操作については現場での不十分さや、改善の必要性への気づき、また、そのための研修の必要性が挙げられた。

上記4つの調査から明らかになった課題と現在の医療系専門職の基礎教育状況を踏まえ、本研究では、口腔清掃技術の中でもブラッシング技術に特化し、歯列の一部（下顎左側犬歯から第二大臼歯の5歯）を抽出したコンパクトでありながら脆弱な歯列・歯肉（動揺歯・空隙歯列・叢生・歯周ポケット・歯肉退縮）を再現した自己学習が可能なモデル、『歯みがき練習モジュール（tooth brushing practice (TBP) module）』を開発した。

次に開発したモデル、歯みがき練習モジュール（tooth brushing practice (TBP) module）の有用性について『ブラッシング介助技術の習熟』の観点から、既存の高性能モデルとの比較、自己学習に

よる技術の習熟の確認、部分模型である歯みがき練習モジュール (tooth brushing practice (TBP) module) の自己学習による全顎模型への技術習得効果、介助技術への適応の4段階の実験を行った。第1実験では、歯みがき練習モジュール (tooth brushing practice (TBP) module) と、歯科衛生士養成教育機関等で用いられている既存の高性能模型の性能を比較し、また、自己学習を容易とする教育用教材であるかを検証した。その結果、可視化された汚れを磨き残しがないよう、適正圧でブラッシングすること、自己学習の行い易さにおいて、その有用性が明らかとなった。第2実験では、歯みがき練習モジュール (tooth brushing practice (TBP) module) を用いた自己学習によるブラッシング技術の習熟を、口腔清掃技術を学習しない医療系専門職以外の学生、すなわち一般の大学生で検証した結果、磨き残しを低減するブラッシング技術の習得が可能であることが明らかとなった。第3実験では、歯列の一部分の模型である歯みがき練習モジュール (tooth brushing practice (TBP) module) を用いた自己学習が歯列全体のブラッシング技術におよぼす効果を検証した。その結果、開発模型と同様の歯種以外でも磨き残しを低減し得ることが明らかとなり、ブラッシング操作の習得においては部分模型でもその効果が得られることが示唆された。第4実験では、歯みがき練習モジュール (tooth brushing practice (TBP) module) を用いた自己学習が、対人で実施する実際のブラッシング介助技術におよぼす効果を検証した。2週間程度で約20回以上の自己学習を行うと、ブラッシング所要時間の縮減には至らなかったものの、磨き残しを低減し、被介助者に磨かれた感じを与えられるブラッシング技術の習得が可能となることが明らかとなった。すなわち、脆弱な歯列・歯肉を再現した部分模型は日常生活の中でセルフケアとして行っているブラッシング操作の改善や、介助技術への転換を自己学習の反復によって習熟させることを明らかにし、臨床応用となる難易度の高い脆弱な口腔内の清掃介助の技術を習得せしめる教育用教材となる可能性を示唆した。さらに、現実適合性の高い歯みがき練習モジュール (tooth brushing practice (TBP) module) の普及および活用の仕方によっては、医療系専門職のみならず、誰でもが磨き残しを低減できるブラッシング操作が習得できる自己学習教材となり得る可能性を示した。

Abstract

In Japan, many medical professionals other than those specializing in dentistry perform oral health management. However, they may not have sufficiently learned oral care-related skills through basic education courses. Furthermore, the necessity of acquiring skills to assist others in oral cleaning or other activities of daily living, which are different from those for self-care, is not recognized.

This study consists of 3 parts: a basic study to develop new educational approaches for medical professionals to learn skills for oral cleaning assistance, the development of a module for such learning, and the evaluation of its usefulness.

In the basic study, 4 surveys were conducted:

Survey 1 examined books to learn oral care-related nursing skills. The numbers of pages and descriptions addressing this area were limited. Neither the shift from self-care skills to those for oral cleaning assistance nor poor oral conditions requiring such assistance were mentioned in these books. The results suggested difficulties in acquiring skills for high-quality oral care through learning from books.

Survey 2 clarified the characteristics of conventional oral care simulators currently being used.

Survey 3 aimed to complement learning from books, and examined nursing students' learning and related challenges in oral care practice using a conventional module that simulates poor oral conditions. The results revealed students' insufficient tooth-brushing skills, suggesting that a single practical session does not suffice for the acquisition of these skills.

Survey 4 examined occupational therapists' learning through an oral care workshop. The participants supported the usefulness of simulators that facilitate visualization of unbrushed teeth, and create conditions similar to those of actual patients, while noting insufficient tooth-brushing in clinical environments and the necessity of improvement through these workshops and other measures.

Based on these findings, a compact row-of-teeth module (5 teeth from the left canine to second molar of the lower jaw) for tooth-brushing practice (TBP) through learning, which simulates a row of teeth/gum with poor conditions (unstable teeth, gaps in teeth, crowded teeth, periodontal pockets, gingival recession), was developed.

Subsequently, to confirm the usefulness of TBP, a 4-phase experiment was conducted, where TBP was compared with conventional high-performance modules, the level of skill acquisition through self-learning using TBP was examined, the effectiveness of learning using this partial module first and then a full-mouth one to acquire skills, and actual assistance after learning was evaluated.

Phase 1: On comparing TBP and conventional high-performance modules, the former more effectively helped users become able to brush teeth at appropriate pressure levels, and promoted their self-learning.

Phase 2: General university students learned tooth-brushing skills by themselves using TBP. After learning, the number of unbrushed teeth was reduced.

Phase 3: On examining the effect of self-learning using TBP on the skills to brush the whole row of teeth, the number of unbrushed teeth was reduced even when using different types of teeth from those used in the developed module.

Phase 4: On examining the effect of self-learning using TBP on actual tooth-brushing assistance, there was a reduced number of unbrushed teeth, and people who were assisted felt that their teeth were cleaner.

TBP was shown to improve tooth-brushing skills through repetitive self-learning, and promote the shift from oral-care skills to those for oral cleaning assistance, supporting its usefulness for the acquisition of skills to assist the cleaning of oral cavities with poor conditions, requiring more difficult clinical practice.

The results also suggest the applicability of TBP as a material for users other than medical professionals to learn about tooth brushing by themselves.

目次

第 1 章 緒言	1
1-1 研究背景	1
1-2 研究目的	2
第 2 章 口腔清掃の介助技術を習得可能とする教育用教材開発のための基礎調査	4
2-1 口腔ケアに関する看護系書籍の検討 (調査 1)	4
2-2 従来の口腔ケアシミュレータの特徴 (調査 2)	9
2-3 看護学生の口腔ケア演習体験後の学びと課題 ～既存の高性能口腔ケアシミュレータを導入した演習の取り組み～ (調査 3)	11
2-4 現任の作業療法士の口腔ケア研修での気づき ～既存の高性能口腔ケアシミュレータを導入した研修の取り組み～ (調査 4)	17
第 3 章 歯ブラシ練習モジュール (TBP) の開発	23
第 4 章 TBP の有用性の検討および自己学習教材としての導入の提案 ～「ブラッシング技術の習熟」の観点から～	35
4-1 TBP と既存の高性能モデルとの比較 (実験 1)	35
4-2 TBP を活用した自己学習のブラッシング技術習熟の検証 (実験 2)	44
4-3 TBP を活用した自己学習の歯列全体のブラッシング技術の習熟度評価 (実験 3)	50
4-4 TBP を活用した自己学習のブラッシング介助技術の習熟度評価 (実験 4)	59
第 5 章 結語	65
引用文献	66
謝辞	73

第1章 緒言

1-1. 研究背景

厚生労働省の「平成28年人口動態統計月報年計（概数）の概況」によれば、死因別にみた死亡率の年次推移において、肺炎は第3位であり、特に65歳以上の年代で死因の上位を占めることが報告されている¹⁾。65歳以上の年代での肺炎の多くは、口腔内の細菌が唾液等と一緒に誤嚥されることで生じる誤嚥性肺炎である。米山ら²⁾は要介護高齢者の誤嚥性肺炎の予防には日々の口腔ケアに加え、歯科医師・歯科衛生士による週1回の専門的な口腔清掃が有効であることを明らかにしている。飯島³⁾は、80歳になっても20本以上の自分の歯を維持する、いわゆる8020（ハチマル ニイマル）運動が確実な成果をあげたことを評価するとともに、「オーラルフレイル（口腔機能の脆弱化）」という新概念を打ち立て、健康寿命延伸に向けた課題はオーラルフレイル対策を含めたフレイル対策であると述べている。つまり口腔ケアは、健康障害の予防にとどまらず、高齢化に伴う口腔機能の衰えを阻止し、ひいては身体機能の向上をもたらし、健康寿命を延伸させるうえで重要な役割を果たす。

山崎⁴⁾は口腔細菌叢の構成異常や口の中の疾患である歯周病が、腸内に影響し、全身に悪影響を与えると述べている。歯周病の原因はプラーク中に存在する細菌であり、プラークの大部分は細菌の塊でもある。このプラークは、歯磨きを怠ると歯の表面や歯と歯肉の境目に貯留され、歯肉炎の原因にもなる。その歯肉炎を放置すると、歯と歯肉の間に歯周ポケットができ、その内側は潰瘍状態となり、出血しやすく、かつ体内に細菌が侵入しやすくなり、さまざまな疾患につながる病理学的変化が誘導されると考えられている。このプラークを物理的に除去する方法として、歯ブラシによるブラッシングは重要である。しかし、確実なプラークコントロールができるブラッシング技術の習得は難しく、間違った磨き方や、磨き方に癖があると磨き残しが生じプラークが貯留される。

高度な医療が提供され、障害を抱えながらも生活している人々の中には、ブラッシングに介助を必要とする人が多く存在する。さらに、超高齢社会において8020（ハチマル ニイマル）運動達成者割合は増加⁵⁾したが、一方で残存歯の増加は、う歯や歯周病の増加⁶⁾、さらに部分義歯・孤立歯・歯肉退縮等による衛生的に脆弱な状態が存在するリスクを高めており、ブラッシング介助技術の難易度を高めている。

前述したように要介護高齢者の誤嚥性肺炎予防には専門的な口腔清掃が有効であるとされているものの、歯科医師・歯科衛生士による専門的な口腔清掃がすべての要介護高齢者に提供されることは人材的・財源的な問題から困難である現状もその要因となっている。その理由から、桑澤⁷⁾は重点的に専門的な口腔清掃を提供する要介護者を抽出するために、施設における誤嚥性肺炎等発症の関連要因の検討を行っており、道脇⁸⁾は要介護者に対する口腔ケアの費用効果分析を行っている。専門的な口腔清掃を補う、あるいは専門的な口腔清掃後の口腔内のよい状態を保つために、質の高い日々の口腔清掃が必要であり、健康寿命延伸のためにそのニーズが高まっていると考えられる。

わが国の「口腔ケア」の普及によって保健・医療・福祉に関わる医療関係専門職である多職種が口腔ケアに携わっている現状を踏まえ、松下ら⁹⁾は医療系専門職が学ぶ口腔ケア関連の教育内

容の抽出調査を行い、理学療法士および作業療法士については「口腔ケア」をキーワードとする教育内容が確認できなかったことを明らかにし、教育内容の見直しを提案している。看護師の基礎教育課程においても歯科疾患と看護の科目（講義 15 時間・実習 90 時間）が統合・削減されて以降¹⁰⁾、学士課程における口腔ケアの講義・演習時間数^{11) 12)}は 30 分から 180 分と多くないとの報告もある。すなわち、保健・医療・福祉に関わる医療系専門職の基礎教育課程において、口腔ケア技術の習得が不十分であることが推察される。

特に口腔ケアのような日常生活援助は、援助者自身もセルフケアとして行っている行為であるため、これまでの生活の中で体得されているものと捉えられやすい。しかしながら、他者への介助技術として提供する際はセルフケア時と異なる動作方向の転換、介助時の力加減、被介助者のこれまでの習慣や心地よさへの配慮等が必要であり、これまで実施してきた方法と異なる技能を新たに獲得することとなると考えている。

以上のことから、医療系専門職が他者へ提供する口腔清掃の介助技術を習得可能とする新たな教育方略が期待されるものと考えた。

1-2. 研究目的

本研究の目的は、限られた学習時間で脆弱な口腔内を清掃する介助技術の習得を可能にする教育方略の確立に向け、新たな教育用教材を開発し、その有用性を明らかにするとともに、医療系専門職の基礎教育および継続教育への導入の提案を行うことである。

そこで本研究は、まず教育方略を模索することを目的とした。この目的を達成するために4つの調査を行った。第1調査は現在の看護基礎教育における口腔ケア技術に関する教育内容を概観すべく、テキスト・参考書レベルでのブラッシング技術についての記載内容を明らかにし、記載内容で脆弱な口腔内の介助技術の習得が可能かを検討するとともに、追加すべき記載内容について検討することを目的とした。第2の調査では、現在活用されている既存の口腔ケアシミュレータの特徴を明らかにした。第3の調査では歯科衛生士等養成教育機関で用いられている高性能シミュレータのうち脆弱な口腔内の環境を再現したモデルを導入した口腔ケア演習に参加した看護学生の学びと課題から、口腔清掃の介助技術習得に必要な要件を明らかにすることを目的とした。第4調査では口腔清掃の介助技術習得のための実習用モデルに必要な要件を導き出すために、口腔ケアを実践している現任の作業療法士を対象とし、前述した高性能シミュレータを活用した口腔ケア研修における研修での気づきを明らかにすることを目的とした。上記4つの調査から明らかになった課題と現在の医療系専門職の基礎教育の状況を踏まえ、本研究では、口腔清掃技術の中でもブラッシング技術に特化し、歯列の一部というコンパクトながらも脆弱な口腔内環境を再現した自己学習が可能な模型、『歯みがき練習モジュール (tooth brushing practice (TBP) module)』を開発した。

次に開発した模型の有用性の検討を『ブラッシング介助技術の習熟』の観点から行うことを目的とした。医療系教育においてシミュレータや模型等を用いた実践的な学習は、映像教材を用いた学習に比べ、技術習得を効果的にするとの報告¹³⁾もあるが、それらを用いた「習熟」についての報告は少ない¹⁴⁾。医療系技術の1つである胸骨圧迫方法の習得について長谷川ら¹⁵⁾は、初学者に対する教育法の検討を行っており、分習法の方が全習群と比較すると技術のポイントの忘却を

認めなかったことを明らかにしている。また、実際の生体反応を模倣できるコンピュータ制御された人体の一部分を再現したシミュレータでの自己学習の学習効果は明らかにされている¹⁶⁾ものの、人体の一部分のさらに一部を再現した部分模型を活用した自己学習の有効性についての研究報告はない。そのため開発した模型、歯みがき練習モジュール(tooth brushing practice (TBP) module)の有効性について『ブラッシング介助技術の習熟』の観点から、既存の高性能模型との比較、自己練習による技術の習熟の確認、部分模型である歯みがき練習モジュール (tooth brushing practice (TBP) module) の自己学習による全顎模型への技術習得効果、介助技術への適応の4段階の実験を行った。第1実験では、歯みがき練習モジュール (tooth brushing practice (TBP) module) と、歯科衛生士等養成教育機関で用いられている既存の高性能模型の性能を比較し、また、自己学習を容易とする教育用教材であるかを検証することとした。第2実験では基礎教育にて口腔清掃を学習しない医療系専門職であっても歯みがき練習モジュール(tooth brushing practice (TBP) module)を用いてブラッシング練習を行うことで、ブラッシング技術が向上するかを検証した。第3実験では、歯列の一部分の模型である歯みがき練習モジュール (tooth brushing practice (TBP) module)を用いた自己学習が歯列全体のブラッシング技術におよぼす効果を検証した。第4実験では、歯みがき練習モジュール (tooth brushing practice (TBP) module)を用いた自己学習が、実際のブラッシング介助技術におよぼす効果を検証することを目的とした。

以上の結果から、歯みがき練習モジュール (tooth brushing practice (TBP) module) の医療系専門職の基礎教育および継続教育への導入の提案を行う。

第2章 口腔清掃の介助技術を習得可能とする教育用教材開発のための基礎調査

2-1. 口腔ケアに関する看護系書籍の検討（調査1）

2-1-1. 目的

現在の看護基礎教育における口腔ケア技術に関する教育内容を概観すべく、テキスト・参考書レベルでのブラッシング技術についての記載内容を明らかにし、脆弱な口腔内清掃の介助技術習得をせしめる内容であるかを検討することを目的とした。

2-1-2. 方法

近年、看護基礎教育で用いられているテキストおよび学生の自己学習での活用が散見される発行年数2006～2017年の看護技術系のテキストおよび参考書の中で、口腔ケアについて記載のある書籍、29冊を抽出した。その中で口腔ケアの基本となるプラークの除去である口腔清掃法の記載に歯ブラシを用いたブラッシング方法についての記述がない書籍を除外した結果、分析対象となった書籍は23冊^{17)～39)}であった。その記述内容を精読し、歯ブラシを用いたブラッシング技術とそれ以外の口腔清掃の介助技術に関する項目毎に分類し、記述内容の整理を行った。

2-1-3. 結果

歯ブラシを用いたブラッシング技術について記載のあった看護系書籍23冊の口腔ケアに関する記載頁数は2～24頁（平均7.3頁）であり、書籍1冊に対する記述割合は0.4～9.9%（平均1.7%）であった。書籍の約8割は、口腔ケアを身体の清潔を保つケアの1つに位置づけており、3冊が独立した項目、2冊が食事援助の一部として位置づけていた。

口腔ケアの記述を精読すると、書籍によって取り扱う内容は多様であった。口腔ケアの意義や目的はすべての書籍に記述があったが、口腔内の清掃を目的とした記述にとどまるものから口腔機能維持・回復を目的としたいわゆる「口腔機能リハビリテーション」まで言及しているものがあった。一方、「口腔健康管理」や「オーラルマネジメント」についての記述はなかった。

口腔ケアに関する項目数は、1冊当たり4～20項目（平均9.7項目）であった。多くの書籍で洗口法や含嗽、その際に必要となる吸い飲みやガーグルベースンの取り扱いの記述があり、洗口液や薬剤配合含嗽剤の説明にまで及ぶ記述もあった。発行年度の古い書籍には、洗口や含嗽のできない患者への適応や舌苔の除去としてガーゼや巻綿子を用いた口腔内清拭の方法の記述があり、発行年度が新しくなると、スポンジブラシを用いる方法へとシフトし、他の口腔ケア用品の使用の説明がされるようになると同時に、口腔機能維持・回復を目的とするケアへと口腔ケアの概念が広がっている。さらに、多くの書籍で取り扱っている義歯の洗浄についても一部の書籍を除くと発行年度が新しくなるにつれ、記述内容は増加する傾向にあり、義歯の着脱、保管・管理、部分義歯の清掃等、超高齢社会のニーズに反映するものとなっていた。中には麻痺の患者の場合の口腔ケアの方法の記述、気管挿管中の患者への口腔ケアの記述があるものもあった。さらに意識障害がある患者へのケア、開口の協力が得られない患者へのケアとして、バイドブロックを紹介するものもあった。誤嚥の可能性のある患者のケアとして、患者の体位への記述は多く、給水・吸引できる器具の記述もあった。口腔ケアを行う前の口腔内の観察・口腔内アセスメント、全身

のアセスメントについては、ほぼ半数の書籍で記述があるものの、いくつかの書籍では正常な口腔の機能と構造が紹介されているが、図 2-1 に示すような歯列の異常や欠損歯、孤立歯等の歯科疾患に言及した記述や事例の紹介はなかった。しかし、一方でこのような口腔内のケアを行っていく際の観察やアセスメントの必要性、さらに開口困難な患者のケア時に用いる道具として舌圧子やペンライトの使用方法が記述されており、中にはブラッシング時に上記用具を活用するとの記述もみられた。

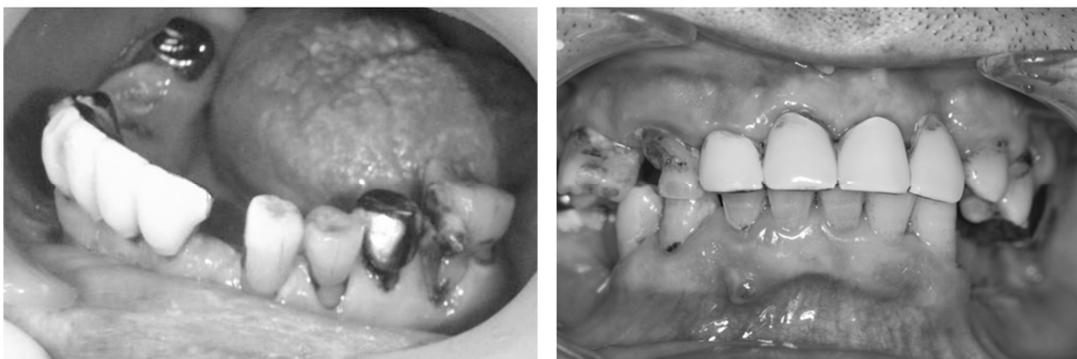


図 2-1 歯列の異常や欠損歯等の歯科疾患を有する口腔内の事例

全体の記述項目の中で歯ブラシを用いたブラッシングの項目が占める割合は5~25%(平均10%)であった。歯ブラシを用いたブラッシング方法の記述内容を精読すると、「oo法」と呼ばれるようなブラッシングの術式に説明にとどまる書籍も多く、記述内容が多い順に「歯ブラシは奥まで入れない」・「1本ずつ磨くつもりで丁寧に動かす」等の歯ブラシの操作方法、歯ブラシの選択基準、歯ブラシの把持の方法であった。

一方で、図 2-2 に示すような口の中を見ながら磨くための頬粘膜の排除等の工夫や安定性をもたらす頭部の固定についての記述は殆ど見あたらなかった。

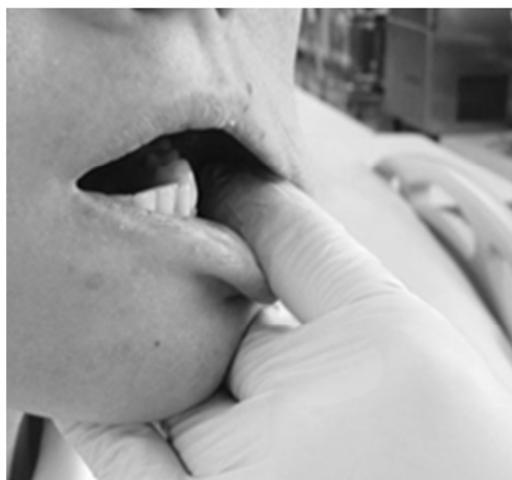


図 2-2 頬粘膜の排除の様子

2-1-4. 考察

わが国において「口腔ケア」という用語は保健・医療・福祉の場で普及しているだけでなく、近年、一般国民にも広く普及している。保健・医療・福祉の共通言語である「ケア」という用語によって、どの分野においても抵抗なく幅広く受け入れられ、またそれぞれのニーズに合わせて使い分けられていた事情があるためか、未だ統一された定義はない⁴⁰⁾。口腔疾患および気道感染・肺炎に対する予防を目的とするいわゆる「口腔清掃 (Cleaning)」は「狭義の口腔ケア」と称される。「狭義の口腔ケア」に対する用語として用いられているのは、口腔疾患および機能障害に対する予防・治療・リハビリテーションを目的とする「広義の口腔ケア」、すなわち「口腔清掃」に「口腔機能訓練」を加えたものと整理される⁴¹⁾。また、狭義と広義の分類とは別に、口腔ケアの内容を明確に区別するために「口腔清掃」を中心とする「口腔衛生管理」を「器質的口腔ケア」とし、「口腔機能訓練」を中心とする「口腔機能管理」を「機能的口腔ケア」と称して使い分けられることもある⁴²⁾。従来の家庭や職場で自分自身が行う「口腔ケア」は「セルフケア」、「セルフケア」では取り除けない歯垢や歯石を歯科医師・歯科衛生士といった歯科医療者によって除去することおよび「口腔機能訓練」を行うことを「プロフェッショナルケア」⁴³⁾、あるいは歯科医師・歯科衛生士・(看護師)などの専門職が行う口腔ケアを「専門的口腔ケア」⁴⁴⁾、歯科医師・歯科衛生士が機械を用いて実施する実施する「口腔衛生」、すなわち歯面研磨、歯石除去は「機械的歯面清掃 PMTC (Professional Mechanical Tooth Cleaning)」⁴⁵⁾と称され区別される。これに対して、個人が実施する「口腔衛生」には「自然的清掃法」と「人工的清掃法」があり、後者は洗口・歯ブラシや電動ブラシを用いた刷掃・補助用具を用いた清掃法であるとして使用される⁴⁶⁾。さらに、歯科の専門性をより明確にすることを目的とし「口腔衛生管理」と「口腔機能管理」を包含して「口腔健康管理」と称した新たな用語の提案もされている⁴⁷⁾。日本口腔ケア学会では「口腔ケア」は前述のすべての定義を含めた、口腔の疾病予防、健康保持・増進、リハビリテーションにより QOL の向上をめざした科学であり技術としている⁴⁸⁾。具体的な内容は、検診、口腔清掃、義歯の着脱と手入れ、咀嚼・摂食・嚥下のリハビリ、歯肉・頬部のマッサージ、食事の介護、口臭の除去、口腔乾燥予防などとしており、実施者についての言及はない。この考え方にさらに、患者・家族への(口腔)教育、的確な口腔アセスメント、必要であるときには治療を行い、口腔をトータルに管理し、おいしく食べることができる「口腔ケア」を目的とする「オーラルマネジメント」の概念もある⁴⁹⁾。この現状を反映してか、看護技術系書籍の口腔ケア技術に関する記述内容は多岐にわたっていた。

「口腔ケア」の定義が未だ統一されていないことや用語の汎用の影響か、「口腔ケア」を系統立てて記述している書籍もなく、また、誰が何をどこまでケアすることなのか整理されていない現状を反映してか看護職が実施する口腔ケアは保健・医療・福祉の医療専門職の中でどこに位置づけるものかを明記した書籍はなかった。このことは、超高齢社会のわが国で、健康長寿の実現に向けた歯科医療専門職との連携をどのように図っていくことが、看護職の責務となっているのかの位置づけがなされていないことを意味すると考えた。

看護職の「口腔ケア」について、道重ら⁵⁰⁾は、口腔ケアは衛生管理だけでなく、口腔のもつあらゆる機能を整えることとしてとらえ、口腔アセスメントや生活指導、患者教育を含む「オーラルマネジメント」力が必要であるとしている。看護職の専門性は対象となる人々の健康増進に向

けた日常生活援助にあり、前述のような提言もされているものの、現在の看護基礎教育において、口腔ケアのカリキュラム上の位置づけも明確になっていない⁵¹⁾。今回調査の対象とした口腔清掃、すなわち口腔衛生管理のみならず口腔のアセスメントについても、清潔ケアの一部であり口腔内清掃を実施する際の口腔内の観察⁵²⁾⁵³⁾として位置づけられている場合、フィジカルアセスメントに位置づけられヘルスアセスメントの一部として系統的に教授されている場合⁵⁴⁾⁵⁵⁾、あるいは食べるための援助を実施する際の口腔内の観察として位置づけられている場合⁵⁶⁾⁵⁷⁾、さらに高齢者看護学・がん化学療法患者・クリティカルケア看護・在宅看護学分野にその対象を限定し、細分化されている場合など様々である。この拡充されたり、一方で細分化された「口腔ケア」は、教授内容は多いはずが、本調査の結果、「口腔ケア」が記載されている頁数や記述量は少なく、技術項目内容としては多用な記載ではあったため、それぞれの技術習得は難しいことが伺えた。

保健・医療・福祉の多様な場で医療専門職として活躍する看護職は、口腔衛生より広義の「口腔ケア」の概念が拡充させていく社会の動向があるなかで、多くの看護系書籍で口腔ケア技術の位置づけや意義・目的を未だ「口腔内清掃」としていた。また、例えば多職種で取り組む「口腔機能リハビリテーション (Functional Oral Rehabilitation)」の実施者は歯科医師・歯科衛生士・医師・看護師・理学療法士・作業療法士・言語聴覚士・管理栄養士・介護福祉士・薬剤師・介護士・看護補助者・保健師・ホームヘルパー・ケアマネージャー・さらに家族を含むチームとされている⁵⁸⁾中で、「口腔清掃」は看護師、「口腔 (義歯) 清掃」は介護福祉士・介護士・家族と役割分担の例も示されている。前述のことからも、対象者の 24 時間の生活を支える看護職はデイリーケアの中で、確実なプラークコントロールができる口腔衛生管理、すなわち口腔清掃の中でも、歯ブラシを用いたブラッシング技術をまずは基本技術として習得し、提供していくことが大切であること考える。ところが、ブラッシング介助技術としての特記事項の記載はなく、充実した内容になっているとは言い難い。口腔清掃に関する記述では、清掃時の体位や含嗽、ブラッシング方法の種類などに関しては触れられているものの、その記述内容は充分ではなく、また、介助技術として提供するブラッシング方法への転換や技術のポイントについての記載は皆無であった。このことは、脆弱な口腔内の清掃技術の習得はおろか、確実なプラークコントロールによって誤嚥性肺炎を予防していくような質の高いデイリーケアの習得には資さないと考える。上根⁵⁹⁾は過去に提唱されてきたさまざまなブラッシング方法を正確に知っていることは必要なことではあるが、ブラッシングの主目的はプラークを除去することであり、方法論のみを追求しても本来の目的を達成することはできないとしている。ブラッシング介助技術を提供する際は、歯と歯肉の境や歯と歯の間、歯列をよく見ながら磨くことが必要になるが、そのための頬・頬粘膜および顎・頭部の固定など自己のブラッシングとは異なる手技の工夫や方法論についての記述内容が必要である。さらに、対象者の口腔内はう歯や歯周病、部分義歯・孤立歯・歯肉退縮等による衛生的に脆弱な状態が多数存在しており、動揺歯を支えながらブラッシングする方法や、歯ブラシでは除去し難い部分についてはブラッシング補助用具を用いて実施する具体的方法についての記載も必要である。

看護系書籍の記述内容が充分でない状況下であっても、口腔ケアあるいは口腔清掃の演習・練習に十分な時間が確保されているのであれば、質の高い技術習得も可能ではある。しかしながら、看護基礎教育課程において学生に教授されるべき看護技術は多く、研究者らの聞き取り調査によ

れば、口腔清掃の講義・演習に充てられる時間は多くが1～2コマ程度であり、同様松下ら⁶⁰⁾によって調査された結果121分であるとの報告もあり、技術習得のための十分な時間の確保ができていないとは言い難い。また、歯列が良好な学生同士の演習では、世代の異なる高齢者や口腔清掃の介助を必要とする対象の脆弱な口腔環境、病的変化などを体験できない⁶¹⁾等の問題もある。また、看護基礎教育における演習について、黒田ら⁶²⁾は学生同士のロールプレイで演習した口腔ケア技術の習得度は高いと報告している一方で、高田ら⁶³⁾は学生相互の口腔ケア演習では若い健康な口腔内をケアする演習となることから、高齢者や要介護者を対象とする口腔ケア習得には至っていないことを明らかにしている。看護職は卒業後に臨床で口腔ケアを実践する割合は9割を超えている⁶⁴⁾ものの、口腔ケアや口腔ケア実施時の他職種との連携は不十分であると自己評価している⁶⁵⁾ことや歯科医療専門職以外の多職種は口腔ケアに悩みを抱えている実態がある⁶⁶⁾ことの報告もある。さらに、学士課程の入学時の看護学生は歯科衛生士・歯科医師の学生と比較し、口腔ケアに関する意識・知識のレベルの低さがあることも晴佐久ら⁶⁷⁾によって指摘されている。また、菅谷ら⁶⁸⁾によって看護学生は口腔ケアの基礎的知識や技術が不足しており、セルフケアによる歯垢除去が不十分であることも明らかになっている。末永ら⁶⁹⁾は文献数の動向から看護領域の口腔ケアに対する関心の高さを明らかにした一方で、「口腔ケア技術」としての注目も高く、その要因として十分な教育やトレーニングが行われていなかった可能性を挙げている。また、仲前ら⁷⁰⁾は看護継続教育における文献の検討を行っており、勉強会や学習会は行われ、技術の統一を図るための媒体を作成し、これらの有効性を検討する文献の多さを指摘している。

以上から、看護職の基礎教育および継続教育においても口腔ケア・口腔清掃技術の介助技術の習得は不十分であり、質の高いデイリーケアを可能にする技術習得には至っていない可能性が示唆された。超高齢社会である日本の健康寿命の延伸・フレイルの予防対策として、保健・福祉・医療系専門職の中で人数比率が高い看護職は質の高い口腔清掃の介助技能の獲得が必要であると考える。看護系書籍の記述内容の実態および教育現場の現状を踏まえると、限られた学習時間の中で効果的な口腔清掃の介助技術習得を可能にする教育方略を展開する新たな教育用教材が必要であると考えた。

2-2. 従来の口腔ケアシミュレータの特徴（調査2）

2-2-1. 看護師等養成機関用口腔ケアシミュレータ

現在，看護師等養成機関用の口腔ケア専用の教育用シミュレータは2種類，その他に万能型の実習モデルの1部として販売されているものは複数あり，義歯着脱トレーニングモデルも存在した。

万能型の実習モデルの口腔部分はいずれのモデルも仕上がりが粗く，口腔清掃には適しているとはいえ，義歯着脱トレーニングモデルはその用途が異なる．そこで，口腔ケア専用シミュレータの特徴について調査した。

口腔ケア専用シミュレータのサイズは35×25×25cm程度であり（図2-3），コンパクトとはいきえず，価格も7万程度～16万円程度と高価である．4年生大学の看護師等養成機関の1学年あたりの在籍人数平均は約90名であることから，このシミュレータを授業時間内の限られた学習時間で演習できるよう学生個々に準備する，あるいは数名に1台ずつ準備するには保管場所と価格の問題が生じる．



図 2-3 口腔ケア専用シミュレータの例

用途および汎用性としては，これらの製品のうち1つは体位に留意し，挿管中のケアや水の吸引をしながら行うケア，義歯の着脱・清掃など実践的な口腔ケアが実習でき，その特徴としては口腔内の観察・模擬残査と水を用いた口腔ケア・ケア時の誤嚥予防ができるものとされている。

しかしながら両製品は，頬粘膜に使用されている材料が硬いため排除操作には適さず，口腔清掃時に留意されるべき小帯は再現されていない．また，歯冠部と歯肉が同素材で一体的に成型さ

れ、さらに上・下顎の歯列、各 14 本も一体成型されており、ブラッシング技術のポイントとなる歯と歯の間や歯冠と歯肉の境の再現がされていないため、ブラッシング技術の習得には至らない可能性が高い。また、歯科疾患として欠損歯、孤立歯、空隙歯列、残根、歯肉退縮が再現されているものもあるが、その再現性は低く、脆弱な口腔内環境とは大きくかけ離れており、このシミュレータでの難度の高いブラッシング技術習得は難しい。これを裏付けるように、これらのシミュレータを活用した口腔ケアの教育実践報告はされていない。これらの問題を払拭すべく、三谷ら⁷¹⁾は、ブラッシングの力加減とブラッシング順序を時系列的に観測できる改良型の口腔ケアシミュレーションモデルの開発を進めているものの、販売段階には至っていない。本研究の目的や用途に適合したシミュレータは存在していない。

2-2-2. 歯科医師・歯科衛生士等養成教育機関用シミュレータ

歯科模型の国内の主なシェアであるニッシン（株）から販売されているシミュレータは 4 種類あり、その大きさは頭部を模したのから体位調整が可能な万能シミュレータである。いずれもその練習目的に応じて多用できるユニットタイプであり、価格は 7 万程度～40 万程度と高価である。その中で MANABOT（株）ニッシン）は 3 種類の口腔機能管理模型（標準型模型・治療計画模型・無歯顎模型）が装着可能な脆弱な口腔内環境を再現したものであった。しかし、看護師等養成教育機関用のシミュレータ同様、このシミュレータを学生個々に準備するには保管場所と価格の問題がある。

シミュレータとは別に歯科医師・歯科衛生士等養成教育機関用の教材として実習用模型が販売されていた。この模型は歯科医師用・歯科衛生士用・歯科技工士用と区別され、その専門性によって用途が異なっていた。その中で口腔清掃用として用いるに適しているのは歯科衛生士向けの実習用模型と称した顎模型であった。顎模型は、ベース・歯槽骨・粘膜・模型歯の 4 つのパーツで構成され、実習内容によって多様な組み換えの可能な 500HPRO シリーズの他、歯列不正や歯周病病変状態、歯肉短縮、インプラント、咬合状態等を模した多くの模型があり、概ね 3 万程度～5 万程度であった。これらの顎模型は専用部品と交換することで様々な症例を想定した状態を付与することが可能であり、専門性の高い演習・練習が可能である。口腔内環境は正常な状態・病変状態共に再現性の高い製品であるものの、欠損歯、孤立歯、空隙歯列、残根、歯肉退縮等の多くの脆弱な状態の介助技術を習得するには複数の種類のパーツやオプションを取り揃える必要があった。

2-3. 看護学生の口腔ケア演習体験後の学びと課題

～既存の高性能口腔ケアシミュレータを導入した演習の取り組み～（調査3）

2-3-1. 目的

看護系書籍の記述内容で不足している脆弱な口腔内を視認させ、その口腔内のブラッシング介助技能を教授することで、脆弱な口腔内のブラッシング介助技術習得に至るのではないかと仮説を立てた。そこで、従来通りの学生相互の口腔ケア演習の際に、脆弱な口腔内を再現した歯科衛生士等養成教育機関用の既存の高性能口腔ケアシミュレータ MANABOT-S（(株) ニッシン：以下 MANABOT：図 2-4）を導入した演習に参加した看護学生の学びと課題を明らかにし、教育用教材に必要な要件を検討する一助とする。

2-3-2. 導入した高性能口腔ケアシミュレータ：MANABOT の概要

MANABOT は、頭部を模したマスクに口腔内が脆弱な状態の症例をリアルに再現した顎模型（図 2-5）の上下顎をネジで固定し、机に取り付けて実習できる。顎模型には、レジン前装鑄造ブリッジ・部分床義歯・フルキャストブリッジ・根分岐部病変・歯肉短縮・咬耗歯・動揺歯・欠損部が再現されていた（標準型模型）。



図 2-4 MANABOT



図 2-5 MANABOTに取り付けた顎模型

2-3-3. 研究対象者

A 看護系大学に所属し、学生相互の口腔ケア演習に参加した 1 学次生 81 名の学生のうち、研究の同意が得られた 76 名の演習後の振り返り用紙に記述された内容を分析対象とした。

2-3-4. 口腔ケア演習の概要

以下に調査の対象とした演習の概要を記す。

対象とした演習は、日常生活の援助方法を学ぶ科目の中の食事介助技術における単元（3コマ：90分×3）の1つとしての口腔ケア演習（1コマ：90分）であり、以下①～④に分割して実施した。

①講義（以下：講義） 歯科衛生士による口腔ケアに関する講義（40分）。

この講義の中には口腔の構造と機能、口腔ケアの意義、脆弱な口腔内の実際の相様、ブラッシング技術、様々なブラッシング補助道具の使用方法が含まれた。

②演習（以下：MANABOT 演習） MANABOT での実技実習（15分）。

8～10名の小グループに分かれ、1台のMANABOTと人工プラーク（株）ニッシン：図2-6）を用いたシミュレータでの演習（図2-7）。主に脆弱な口腔内の観察と口の中が見えるような頬粘膜の排除・頭部・下顎固定の方法と歯ブラシの操作方法、ブラッシング圧を確認した。



図 2-6 人工プラーク



図 2-7 MANABOT を用いた演習

③演習（以下：デモ見学） 歯科衛生士によるベッド上でのブラッシング介助技術のデモストレーション（10分）。

1名の教員が模擬患者となり、歯垢染めだし液（DENT プラークテスター綿棒タイプ：ライオン歯科材）を用いて磨き残しを確認しながらのブラッシング介助技術・清掃後のガーグルベースンを用いた洗口・スポンジブラシと保湿剤を用いた保湿ケアのデモストレーションを見学した。

④演習（以下：相互演習） 学生同士の相互演習（25分）。

デモンストレーションにて確認した方法を用い、ベッド上での学生互いが患者役、看護者役になりブラッシング介助を実施する。歯垢染めだし液を用いて、歯牙数本の歯面の染めだしを行ったうえで、ブラッシングを実施した。

演習後：保湿剤・数種類のブラッシング補助道具を体験する自己学習を行った。

2-3-5. データ収集方法および倫理的配慮

分析対象とした口腔ケア演習後に提出された振り返り用紙は、学び得たことと課題を明確にするための教育資料として学生の承諾を得て複写し保管してあったもののうち、同意の得られた学生の用紙のみを選別した。看護学生には当該演習が含まれる科目の成績評価終了後に成績評価とは無関係の共同研究者によって書面と口頭にて、研究目的・方法、すなわち複写し保管してある振り返り用紙の記述内容から一部を抜粋し基礎データとすること・研究参加および途中辞退の自由性・匿名性の厳守および研究成果の公表に関する研究内容の説明を行った。『口腔ケアを実施する際のポイントについて学習し得たこと』について自由記載された振り返り用紙の内容から、ブラッシング介助技術について記述されている箇所のみを抽出し、基礎データとした。

2-3-6. 分析方法

基礎データからさらに、ブラッシング介助方法についての「学び」については「学んだこと」として記述されている箇所とし、「課題」は「習得困難だったこと・課題として残ったこと」について記述されている箇所として抽出した。抽出した内容を精読し、1文に複数の「学び」の記述がある場合はその文が表す意味内容をそこなわないよう語彙を補完しながら、1つの「学び」が1文となるように整理し、これを1コードとした。同様に、1つの「課題」を表す1文を1コードとして整理した。整理したコード「学び」と「課題」をあわせて分析し、意味内容の類似性を検討しサブカテゴリーとし、その類似性に基づき集約し、抽象度を高めカテゴリーとする質的内容分析の手法を用いた。なお、1人の学生の振り返り用紙に同じ意味内容を表すコードがあった場合は複数抽出されても1コードとした。

2-3-7. 結果

振り返り用紙から抽出された内容は①ブラッシング介助方法 215 コード、②頬粘膜の排除および顎・頭部の固定の仕方 131 コード、③自分の立ち位置と患者の体位 14 コード、④声掛け 12 コードであった。そのうち、「課題」が挙げられた①ブラッシング介助方法 215 コード（内「課題」は 69 コード）を分析した結果、看護学生の口腔ケア演習体験からの学びと課題は 12 のサブカテゴリーに分類され、4つのカテゴリーに集約された（表 2-1）。以下、【カテゴリー】、<サブカテゴリー>、“コード”と表記し、分析結果について述べる。

【歯ブラシの操作性】は“歯ブラシを鉛筆のように持つことで自由に動かさせた”等を含む<歯ブラシの把持の仕方>、“歯ブラシを小刻みに動かす方法は自分でもっと練習したい”等を含む<小刻みに歯ブラシを動かす方法>、“歯ブラシの角度も磨く部分にあわせて角度をかえる”等を含む<歯列に応じた歯ブラシの毛先のあてかた>、“口の中の指を滑らせるようにして歯ブラシを動かす”等を含む<安定感ある歯ブラシの動かし方>、“歯と歯肉の間の力加減が難しい”等を含む<ブラッシング圧の調整>、“自分で磨いているように磨いてしまうと感覚が違って磨きにくい”等を含む<

自分のブラッシングとの動かし方の違い>の6つのサブカテゴリーから形成された。

【ブラッシング方法による為害性と心地よさ】は“磨いたところを何度もやり直しされると不快だから気をつける”等を含む<不適切なブラッシングに伴う不快や痛み>，“歯と歯茎の境をブラッシングされると気持ちいい”等を含む<ブラッシング自体の気持ちよさ>の2つのサブカテゴリーから形成された。

【刷掃困難部位の存知】は“自分が気づかない汚れが残っているんじゃないかと不安”等を含む<磨き残しへの気づき>，“前歯の裏を磨くのが難しかった”等を含む<ブラッシング困難な部位の存知>の2つのサブカテゴリーから形成された。【歯列全周のブラッシングへの方策】には“奥から手前に磨いていく”等を含む<ブラッシングの順序性>，“すばやく丁寧にブラッシングするのが難しい”，“長時間

表 2-1 看護学生の口腔ケア演習体験後のブラッシング方法についての学びと課題

カテゴリー	サブカテゴリー 『コード数(課題)』	コードの例
歯ブラシの操作性	歯ブラシの把持の仕方 『24』	歯ブラシを鉛筆のように持つことで自由に動かさせた
	小刻みに歯ブラシを動かす方法 『36(6)』	歯ブラシの動かし方は自分でもっと練習したい 思っているより細かい動きで磨くのが大変 ブラッシング時は腕を動かしすぎないようにする
	歯列に応じた歯ブラシの毛先の当て方 『34(1)』	歯の表面はブラシの全面、歯と歯の間はブラシのわき、奥歯はブラシのつま先、歯の裏はブラシのかかとを使って磨くと汚れが落ちやすい 歯ブラシの角度もみがく部分にあわせて角度を変える
	安定感のある歯ブラシの動かし方 『20』	口の中の指を滑らせるようにして歯ブラシを動かす
	ブラッシング圧の調整 『17(8)』	いつも強めて磨くひとは自分のブラッシングよりもう一段階弱めの方がよい 歯と歯茎の間のカ加減は難しい
	自分のブラッシングの動かし方との違い 『7(5)』	自分が磨いているように磨いてしまうと感覚が違って磨きにくい
ブラッシング方法による為害性と心地よさ	不適切なブラッシングに伴う不快感や痛み 『29(26)』	磨いたところを何度もやり直しされると不快だから気をつける 小帯をブラッシングすると不快だから気をつける 歯ブラシのプラスチック部分が何度も当たるのは不快
	ブラッシング自体の気持ち良さ 『7(1)』	歯と歯茎の境をブラッシングされると気持ちよい 歯ブラシの色々な部分を用いると気持ちいい
刷掃困難部位の存知	磨き残しへの気づき 『20(12)』	自分が気づかない汚れが残っているのではと不安 ごしごし磨けば汚れが取れると思ったけれど細かい汚れは取れずに難しい
	ブラッシング困難な部位の存知 『13(9)』	前歯の裏を磨くのが難しかった 歯の隙間は歯ブラシを上手に使わないと取れずに難しい
歯列全周のブラッシングへの方策	ブラッシングの順序性 『7』	奥から手前にブラッシングしていく ブロックに分けて磨いていく
	ブラッシング所要時間の考慮 『2(1)』	長時間のブラッシングは不快で、短時間で言う

間のブラッシングは不快で短時間で言う”を含む<ブラッシング所要時間の考慮>の2つのサブカテゴリー

一から形成された。

2-3-8. 考察

本調査の結果から、従来通りの学生相互の演習に脆弱な口腔内を再現した高性能口腔ケアシミュレータを導入した演習を体験した看護の学習途上にある学生のブラッシング介助技術を習得するには【歯ブラシの操作性】等に関して技能獲得が不十分であるという認識をしていた。

母子保健法に義務付けられている1歳6ヶ月・3歳児健康診査、学習指導要領に基づく小学生からの歯科保健学習や、小児歯科医療の充実⁷²⁾、フッ化物配合歯磨剤の市場含有率の向上⁷³⁾等を背景に持つ本調査対象の看護学生は、平均齶蝕数も減少している世代⁷⁴⁾である。しかし、ブラッシング介助を実践すると、<小刻みに歯ブラシを動かす方法>や<ブラッシング圧の調整>等に困難を感じ、“歯ブラシを小刻みに動かす方法はもっと練習したい”と習得の意欲を表出していた。その根底には<自分のブラッシングとの動かし方の違い>を認識したことから【歯ブラシの操作性】に課題を抱いたことが推察される。また、看護学生は相互演習を実施したことから、学学生自身が他者からのブラッシング介助を受けた時に感じた不快感や痛み、ブラッシング介助の対象者である学生が表出する不快な反応から、ブラッシング介助はブラッシング方法によっては為害性をもたらすことを認識したと思われる。一方で、適切なブラッシング介助されることによってブラッシング自体が気持ち良いケアとなり得ることも認識していたことから、心地よい技術提供を実現するために残った課題として呈したことが推察される。

また、本調査の結果、看護学生はブラッシング介助時に刷掃困難部位があることの認識をしていた。MANABOT 演習および相互演習のどちらも磨き残しが視認しやすいよう、人工プラークや歯垢染めだし剤を使用している。自身のブラッシング時には気づかない磨き残しを視認することで<磨き残しへの気づき>が認識され、自身の技術を自己評価した結果と考えられた。また“自分が気づかない汚れが残っているんじゃないかと不安”と通常は自己の口腔内の磨き残しを自身の感覚で得ている部分があるが、ブラッシング介助では介助者自身では染めだし剤によって磨き残しの有無を視認しているにもかかわらず汚れが取れたことを実感できないとし、不安として表現したと考えられる。

本演習で導入したMANABOTに塗布した人工プラークは、ブラッシング適正圧⁷⁵⁾⁷⁶⁾⁷⁷⁾でブラッシングを行うことで効果的に刷掃できる仕様となっている。相互演習前にその手技をMANABOTにて確認したにも関わらず、<ブラッシング圧の調整>や<小刻みに動かす歯ブラシの動かし方>に課題が残ったことは、看護学生自身がこれまで体得してきた方法ではブラッシング介助時に対象者へ不快感を与える経験や自身の患者体験、また、染めだした汚れが簡単には刷掃でなかった体験等が影響していることが伺えた。

これら【歯ブラシの操作性】をはじめとするブラッシング方法に関する課題に対して学生は、“もっと練習がしたい”と反復練習する機会を望み、練習を繰り返すことで習得可能な技術であると捉えている。

先行研究⁷⁸⁾では歯列が良好な学生同士の演習では、世代の異なる高齢者や口腔清掃の支援を必要とする対象の脆弱な口腔環境、病的変化などを体験できない等の課題が挙がっていた。本研究で同様の課題が挙がらなかった1つの理由としては、相互演習の前に脆弱な口腔内の状態を一度は視認したものの、実際のブラッシング介助時には健康な看護学生同士の演習であり、はじめて他者の口腔内を観

察した状況では、ブラッシング介助を行うことだけで精いっぱいであり、両者の相違を比較することさえも困難であったことが推察され、学びや課題としても挙がってこなかったことが考えられる。すなわち、脆弱な口腔内のブラッシング介助は一度のシミュレータ体験では身につかなかったことが示唆された。

一方、看護系書籍に記述のあった患者の体位や声掛けについては課題を挙げていなかった。また、記述されていない介助技術でポイントとなる頬粘膜の排除および顎・頭部の固定の仕方については、「難しかった」や「はじめて知った」等は挙がっていたもの「課題」としては挙がっておらず、MANABOT でその方法を学習し、その後の相互演習で実施することでもある程度補える技能であることが示唆された。

以上から、限られた演習時間で口腔清掃の介助技術を習得することは困難であり、特に【歯ブラシの操作性】に関連する技能については課題が残ることが明らかとなった。また、既存の高性能口腔ケアシミュレータをグループ単位で導入する方略したことだけでは口腔清掃の介助が必要となる対象者の脆弱な口腔内の状態を意識するには至らないことが示唆された。そのため、脆弱な口腔内の状態を再現した実習用模型を用いた反復練習を行うことで、その技能獲得がなされることが要件の一つとなり得ることが示唆された。また、反復練習が可能とする方略としては、対象者に必要数の実習用模型が揃えられること、現在の教育の現状からは自己学習で補えることが要件となることが推察された。さらに、技能習熟過程において自己評価重要な要因⁷⁹⁾であることから、自己評価を容易とする人工プラークによる磨き残しの視覚化は、自己学習での質の高い口腔清掃の介助技術習得には必要な要件と考えた。

2-4. 現任の作業療法士の口腔ケア研修での気づき

～既存の高性能口腔ケアシミュレータを導入した研修の取り組み～（調査4）

2-4-1. 目的

基礎教育において、口腔ケアを学習していないものの、臨床で口腔ケアを実施する医療系専門職の卒後教育で口腔内のブラッシング介助技能を改めて教授することで、脆弱な口腔内を清掃する介助技術の習得を可能とするのではないかと仮説を立てた。そこで臨床で口腔ケアを実施する医療系専門職のうち、研究者らが卒後教育の機会を得た現任の作業療法士を対象とし、高性能口腔ケアシミュレータである MANABOT（調査3同様のシミュレータ）を導入した口腔ケア研修での体験から研修における気づきを明らかにすることで、教育用教材に必要な要件を検討する一助とした。

2-4-2. 研究対象者

現在病院等に勤務し、口腔ケアの実践を行っており、口腔ケア研修を受講した作業療法士のうち、研究の趣旨を理解し、同意が得られた女性10名、男性5名の計15名を研究対象者とした。経験年数は1～20年（平均8.9年）であり、勤務先の内訳は病院7名、クリニック1名、介護老人保健施設1名、特別養護老人ホーム2名、他3名であった。研究対象者が従事している勤務先で口腔ケアを実施している対象者として多い順に脳血管障害患者、認知症患者、廃用症候群の患者、肺炎患者、嚥下障害の患者の順であった。

2-4-3. 口腔ケア研修の概要

対象とした研修は、2日間におよぶ作業療法重点課題研修の中の一環であった。口腔ケアの基本理解と実際が主題目であり、講義と演習を以下①～③に分割して実施した（90分）。

- ①講義（以下：講義）歯科衛生士による口腔ケアに関する講義（40分）。この講義の中には口腔の構造と機能、口腔ケアの意義、脆弱な口腔内の実際の相様、ブラッシング技術、様々なブラッシング補助道具の使用方法が含まれた。
- ②演習（以下：デモ見学）歯科衛生士によるベッド上でのブラッシング介助技術のデモンストラーション（20分）を見学した。
- ③演習（以下：MANABOT演習）MANABOTでの実技実習（30分）は、8～10名の小グループに分かれ、脆弱な口腔内の観察の後、人工プラーク（（株）ニッシン）を用い、頬粘膜の排除・頭部および顎固定を行いながらブラッシングを行った。

2-4-4. データ収集方法および倫理的配慮

本研究は研究者の所属する研究等倫理委員会の承認を得て行った（承認番号2015-21）。作業療法重点課題研修の実施前に、研究についての説明を行った。研究の趣旨を理解し、研究参加の同意の得られた参加者を研修終了後にランダムにAまたはBのグループの2グループに分けた。本研究は新たな教育用教材の開発コンセプトを発見するため、データ収集は定性調査であるフォーカスグループインタビューの方法を用いた。多発言者の意見に引きずられフォーカスからそれないよう、モデレーターはインタビューに熟練した2名が実施した。フォーカス内容はMANABOT

を活用した本研修と MANABOT を使用した際に気づいたことについてである。他者の『気づき』に対して思うことや考えること等、グループインタビューの方法に準じ、グループ内で自由に語ってもらった。なお、本研究における『気づき』とは、誰かから教えられたり、指示されたりすることなしに、自分の内面から生じる感覚的な「発見」や「ひらめき」、「解釈や理解の変化」とした。

2-4-5. 分析方法

作業療法士の口腔ケア実践における先行研究は無く、質的内容分析を用いた。フォーカスグループインタビューの内容は、対象者の承諾を得て録音し、逐語録を作成した。逐語録を精読し、「MANABOT を用いた研修での気づき」の語りを抽出し、1つの意味内容を1コードとした。次にそのコードの内容の類似性を捉え、サブカテゴリーとし、その抽象度を高め、カテゴリーとして集約することで、研修における『気づき』を明らかにし、そこから口腔ケアシミュレータに必要な要件を導き出すこととした。

2-4-6. 結果

振り返り用紙から抽出された67コードを分析した結果、作業療法士の口腔ケア研修の体験からの気づきは21のサブカテゴリーに分類され、7つのカテゴリーに集約された(表2-2)。以下、【カテゴリー】、<サブカテゴリー>、“コード”と表記し、分析結果について述べる。

【ブラッシング技術の具体的方法・改善点】は“(ブラッシングの方法は)今までのやり方とは違った”等を含む<実施してきたブラッシング方法との相違>、“汚れがあると取らなくてはと思い、力が入ってしまうことが研修を通じてわかった”等を含む<自分自身のブラッシングの特徴>、“磨きやすい場所と磨きにくい場所、ブラシの当て方について学ぶことができた”等を含む<困難部位に対する具体的なブラッシング方法>、“高齢者は残渣が多いが、シミュレータを使ってみて、磨きにくい箇所があるということを確認できた”等を含む<ブラッシング困難な部位の存在>、“形式的に磨いてしまうことが多いが、人工プラークで落ちていない様子が確認できてよかった”等を含む<ブラッシング後の汚れの確認の重要性>の5つのサブカテゴリーから形成された。

【実際の患者に近いシミュレータであることの感心】は“テーブルに固定してきめる機能はすごい”等を含む<実際の患者に近い状況を模したモデルへの感心>、“患者に不快感を与えない手技が学べることに感心した”等を含む<患者への口腔ケアの実践に近い状況で練習できることへの感心>の2つのサブカテゴリーで形成された。

【より生体に近い形態や、ケア困難な患者を反映した模型への改善要望】は、“歯の裏側は磨きにくいので練習しようかと思ったが舌が固すぎて磨けなかった”等を含む<より生体に近づけたシミュレータへの要望>、“口を開けてくれない患者が多いがシミュレータは口が開いたままになるため閉まったりするとよい”等を含む<より生体に近い形態やケア困難な患者を反映した模型への改善要望>、“力が強すぎると痛いと言ったり、アラームが鳴る機能をつけるとよい”等を含む<為害性のある手技に対し警告がある機能への要望>の3つのサブカテゴリーから形成された。

【頭部模型であるがゆえの患者との位置関係の学び難さ】は1つのサブカテゴリーから形成され“モデルでブラッシングした時は自分を支持するためにおいていた肘の位置は実際には患者の

体がある”等が含まれた。

【可視化されたシミュレータの活用方法の期待】は“シミュレータを囲んで、多職種が意見交換するなどができるのではないか”等を含む<他職種との連携・意見交換時のシミュレータの活用>、“値段が手ごろだから介護士の活用が期待できる”を含む<他職種の口腔ケア技術練習のためのシミュレータの活用>、“人工プラークを用いたシミュレータは視覚的にわかりやすいので施設に一つ欲しい”等を含む<視覚的理解を促すためのシミュレータ活用への期待>、口腔清拭ではなく、頬粘膜の刺激や唾液分泌の促進・嚥下反射に対するアプローチするためにシミュレータはよいと思った”から成る<ブラッシング以外のシミュレータの活用>、“このシミュレータを使った研修で（口腔内）を見える化できたのは良かった”等を含む<口腔内理解促進のためのシミュレータ活用への期待>の5つのサブカテゴリーから形成された。

【口腔ケアの技術修得の必要性の実感】は“シミュレータを用いた研修を学生時代に経験していればだいぶ違ったと思う”等を含む<口腔ケアの学習機会の不足>、“振り返りをしないと技術が上達せず、患者に迷惑かけることになるので振り返りを行いスキルアップを図りたい”等を含む<口腔ケア技術向上の必要性の実感>、“昨日今日習っただけで、（ブラッシングが）全然違うという実感がある”等を含む<研修によるブラッシング技術の向上の実感>の3つのサブカテゴリーから形成された。

【現場での不十分なブラッシングの現状】は“うまく汚れが取れないことがあり看護師に依頼する”等を含む<他職種による不十分な口腔ケア>と“口腔の中が見えないところは不安がある”等を含む<口腔内の確認が困難であることに伴う不適切なブラッシング>の2つのサブカテゴリーから形成された。

表 2-2 作業療法士の口腔ケア研修体験からの気づき

カテゴリー	サブカテゴリー	コードの例
ブラッシング技術の具体的方法・改善点	実施してきたブラッシング方法との相違	(ブラッシング方法は)今までのやり方とは違った ブラッシングは細かい動きが大事だと感じた
	自分自身のブラッシングの特徴	汚れがあると取らなくてはと思い、力が入ってしまうことが研修を通じてわかった 我流で手技を習得していたので勉強になった。
	困難部位に対する具体的なブラッシング方法	磨きやすい場所と磨きにくい場所、ブラシの当て方について学ぶことができた 磨きにくい箇所があり、(歯ブラシを)逆手に持ったりしなくてはならない
	ブラッシングの困難な部位の存在	高齢者は残渣が多いが、シミュレータを使ってみて、磨きにくい箇所があるということを確認できた
実際の患者の状態に近いシミュレータであることへの感心	実際の患者に近い状況を模したモデルであることへの感心	テーブルに固定して頸部を屈曲して練習できる機能はすごい 実際患者は残歯が 1 本だったり義歯だったりなので残歯のモデルは良かった
	患者への口腔ケアの実施に近い状況で練習できることへの感心	患者に不快感を与えない手技が学べることに感心した 実際の似た状況を練習できる
より生体に近い形態や、ケア困難な患者を反映した模型への改善要望	より生体に近づけたシミュレータへの要望	歯の裏側は磨きにくいので練習しようかと思ったが舌が固すぎて磨けなかった 指を入れる手技も唇がないと実感できないのであったほうがよい
	より生体に近い形態やケア困難な患者を反映した模型への改善要望	口を開けてくれない患者が多いがシミュレータは口が開いたままになるため閉まったりするとよい
	為害性のある手技に対し警告がある機能への要望	力が強すぎると痛いと言ったり、アラームが鳴る機能を付けるとよい 事前にすべての条件がそろわないとケアができないという機能があるとよい
頭部模型であるがゆえの患者との位置関係の学び難さ	口腔ケア時の患者との位置関係の学び難さ	モデルでブラッシングしたときには自分を支持するために置いていたひじの位置は実際には患者の体がある一だったりすることに気づいた 自分がやりやすい位置にしていまい、本来は患者の体があることを無視した練習になってしまう。
可視化されたシミュレータの活用法への期待	他職種との連携・意見交換時のシミュレータ活用への期待	シミュレータを囲んで、多職種が意見交換するなどができるのではないかと 口腔ケアを得意とする職種との連携、お互いの意見交換に活用できる
	他職種の口腔ケア技術練習のためのシミュレータ活用への期待	値段が手ごろだから介護士の活用が期待できる
	視覚的理解を促すためのシミュレータ活用への期待	人工プラークを用いたシミュレータは視覚的にわかりやすいので施設に一つ欲しい
	ブラッシング以外のシミュレータの活用への期待	口腔清拭ではなく、頬粘膜の刺激や唾液分泌の促進・嚥下反射に対するアプローチするためにシミュレータは良いと思った
口腔内の理解促進のためのシミュレータ活用への期待	口腔内の理解促進のためのシミュレータ活用への期待	このシミュレータを使った研修で(口腔内を)見える化して確認できたのは良かった
	口腔ケアの技術習得の必要性の実感	シミュレータを用いた研修を学生時代に経験していればだいぶ違ったと思う。 口腔ケアを学習する機会がなく、現場で実施している
	口腔ケア技術向上の必要性の実感	振り返りをしないと技術が上達せず、患者に迷惑をかけることになるので振り返りを行いスキルアップをする必要がある
研修によるブラッシングの技術の向上の実感	研修によるブラッシングの技術の向上の実感	昨日今日習っただけで、(ブラッシングが)全然違うという実感がある 手技の向上やケアに携わる必要性を感じた
	現場での不十分なブラッシングの現状	他職種による不十分な口腔ケア うまく汚れが取れないことがあり看護師に依頼する 口腔の中が見えないところは不安がある 実際のケア時には口腔内がよく見えてない状態で実施している

2-4-7. 考察

本研究の対象者である作業療法士は、<実施してきたブラッシング方法との相違>を研修で感じ、【現場での不十分なブラッシングの現状】を認識し、【口腔ケアの技術習得の必要性の実感】をしていた。このことから、実践経験を有する医療系専門職であっても適切なブラッシング介助技術を実施するためには新たな技能獲得が必要となることが示唆された。そして、<自分自身のブラッシングの特徴>を知り、ブラッシング介助を行うことによる為害性があることを認識したことから“力が強すぎると痛いと言ったり、アラームが鳴る機能を付けるとよい”と、日常の実践経験で遭遇する【より生体に近い形態や、ケア困難な患者を反映した模型への改善要望】を技能獲得のための要望として呈していた。

また、磨き残しが可視化される MANABOT 演習により、<ブラッシング困難な部位の存在>を認識し、対象者の残渣の多い箇所が存在する理由を知るきっかけになり、実務のブラッシング介助では<口腔内の観察技術不十分なことに伴う不適切なブラッシング>になっていることを知り、頬粘膜の排除を行わずに口腔清掃を行っていることの弊害にも気づいていた。

これまで実施してきた方法と異なる技能、すなわち歯ブラシの動かし方やブラッシング圧を新たに獲得することになる医療系専門職の口腔清掃の介助技術の効果的な教育方略は、これまで実施してきたとは異なる部分を認識させた後に体得させ、その後、反復練習によって技能習熟を可能とする教育用教材であると考えた。

医療系専門職の教育においては、臨床の事象を学習要素に焦点化し、再現した中で技能習得させるにはシミュレーション教育が有効⁸⁰⁾である。口腔清掃の介助技術における臨床の事象とは、技術を提供する可能性の高い、高齢者や要介護者等の脆弱な口腔環境である。実務経験のある作業療法士からは、研修で活用した高性能口腔ケアシミュレータ MANABOT に対し、【実際の患者に近いシミュレータであることへの感心】が集約されたことから、同程度の再現性を担保する現実適合性が高いシミュレータであることが必要な要件であると同えた。

さらに自己学習を用い、自己の学習を評価しながら学習を積み重ねることは技術の習熟を促進すること⁸¹⁾また、本研究の対象者である作業療法士からも【見える化されたシミュレータの活用方法の期待】がなされていたことから、磨き残しやブラッシング効果の「可視化」が図られ、自己評価を容易とするシミュレータが要件であることの示唆を得た。

口腔清掃の介助技術向上に向けて口腔ケアシミュレータおよびそのソフトウェアの開発を行っている報告⁸²⁾があるが、現在のところ製品化には至っていない。このことは、前述したようにセルフケアとして行っているはずの口腔清掃の技術を質の高い介助技術として獲得させたいというニーズはあることを示している。さらに、臨床で実践している医療系専門職である作業療法士は口腔清掃の介助を“うまくできない”と思いつつも実施している現状も明らかとなった。

以上から、臨床で口腔ケアを実施する医療系専門職の口腔清掃の介助技術の向上のために必要な卒後教育における教育用教材の要件は、再現性が高い、すなわち現実適合性の高く、磨き残しが可視化されるものであることが示唆された。また、保健・福祉・医療の臨床現場は労働者不足が背景にあり、歯科専門職が必ずしも配置されていないこと、不規則な勤務体制で多忙でもあること等から、いつでも・医療系専門職の誰でもが自己学習でき、さらに、この要件を備えたシミュレータが容易に入手できることが必要であると考えた。また、臨床での経験があっても看護学

生同様，“振り返りを行いスキルアップをする必要がある”との気づきからも，口腔清掃の介助技術の
反復練習を可能とする教育用教材の開発を図ることが肝要であると考えた．

第3章 歯ブラシ練習モジュール（TBP）の開発

3-1. 学習対象の選定

今回開発するブラッシング練習用モデルは、歯みがき練習モジュール（tooth brushing practice (TBP) module : 以下 TBP）とした。TBP を用いて学習する第一のユーザー層は、将来、医療系専門職として他者の口腔清掃を行う看護職をはじめとする保健・医療・福祉に従事する資格が取得可能な大学・短期大学、専門学校における基礎教育課程で学ぶ学生であり、その多くは 20 代前半を想定した。

臨床において既に実践を重ねている看護師をはじめとする保健・医療・福祉の専門職においては前述のユーザー層の学習効果を検証した後に、その対象を拡大していくこととした。

3-2. 開発要件

想定した学習対象者の現在の教育状況を踏まえ、さらに我々の先行研究⁸³⁾で明らかになった TBP に求められる開発要件を研究者間で検討した結果、以下の項目が挙げられた。

- ① ブラッシング技術の習得に特化すること
- ② 歯牙や歯肉、歯列などの再現性が高く、かつ、脆弱な口腔内の状態であること
- ③ ブラッシングの適正圧や歯ブラシの動かし方を習得できること
- ④ 磨き残しの確認がしやすいこと
- ⑤ 自己学習が行いやすいようコンパクトで携行可能なこと
- ⑥ 安価に製作できること

3-3. 開発過程

1) ブラッシング技術の習得に特化した形状

コンパクトサイズにするには、現在、歯科衛生士等養成教育機関で用いられているシミュレータや看護師等養成教育機関で用いられている全身や頭部を模した口腔ケアシミュレータと比較して、形態と機能の取捨選択が必要となった。

先行研究⁸⁴⁾の結果、相互での口腔ケア演習を体験した看護大学生は、演習後、口腔清掃の介助技術の習得について、「小刻みに動かすブラッシング方法の練習が必要」や「磨き残しがわかりにくい」等多くの課題を見出していた。他者へのブラッシングは、自身をブラッシングする時とは異なる方向へ歯ブラシを動かす必要があるため、今までの生活で体得してきたブラッシングの技術を再構築することになる。技術習得について、長谷川ら⁸⁵⁾は、初学者に対する教育法の検討を行っており、分習群の方が全習群と比較すると技術のポイントの忘却を認めなかったことを明らかにしている。さらに米田ら⁸⁶⁾は、健常な大学生を対象に運動学習条件として分習法が全習法より学習効果を高めることを明らかにしている。

以上から、ブラッシング技術の習得においても、この分習法の効果が期待できるのではないかと考え、歯列全周ではなく、歯列の一部を抽出して用いることで、ブラッシング技術の習得は可能であると考えた。

次に、抽出する歯列の一部選定を行った。長谷川ら⁸⁷⁾は自身のブラッシング時における利き

手の違いによる磨き残し部位の相違について検討し、右利き、左利きとも臼歯部舌側が前歯部唇側、臼歯部頬側に比べて磨き残しが多いことを明らかにしている。また、鈴木ら⁸⁸⁾は臨床実習経験のある歯科衛生士の学生を対象に、ブラッシング介助後のプラーク除去率を検証し、他者へのブラッシング時に磨き残しが多い部分は左側下顎臼歯部であることを明らかにした。すなわち、左下顎臼歯部のブラッシング介助技術を習得することで他の部分のブラッシング介助技術も習熟するのではないかとの仮説をたてた。

そこで、TBPは左下顎臼歯部歯列の一部を選択することとした。

先述のとおり、TBPを用いる学習対象者は、口腔清掃を実施する医療系専門職を目指す学生を想定しており、その学習効果を考慮すると、歯牙解剖学の視点から、犬歯と臼歯とは歯冠の形状が異なることと、歯列弓は半卵円形をしており、かつ口を閉じた際に口角の付近に存在する、つまり、歯列が彎曲している部分に存在する犬歯をTBPに組み込むこととした。この歯列弓の彎曲は、解剖学的な学習となり得るだけでなく、ブラッシング技術の面からみて、歯ブラシの毛先を歯にあてるために歯ブラシの向きを変えろという高度な技術修得を促す効果が期待できる。また、プラークや歯石を数値化し、口腔清掃状態を評価するために用いられているPHP (Patient hygiene performance) や OHI-S (Simplified Oral hygiene index) においても、上下左右の第一大臼歯・中切歯を指標として用いることから、第一大臼歯は歯列の一部として組み込む必要があると判断した。加えて、第一大臼歯を口腔清掃状態の評価としていることから、ブラッシング技術の評価をする上では、その前後に歯牙があることが重要であると考え、以上のことから、TBPの試作形状は、永久歯の歯列の一部、下顎左側の犬歯から第二大臼歯の5歯とした(図3-1、図3-2)。



図 3-1 ベースと模型歯 (横)



図 3-2 模型歯 (上から)

2) 磨き残しの確認が容易な材質 (見える化)

模型を用いたブラッシング練習では、人工プラークを用いることで磨き残しを視覚的に確認しながらブラッシングすることが効果的である。先行研究⁸⁹⁾の結果、高性能模型を活用した際

に「磨きやすい場所と磨きにくい場所，ブラシの当て方について学ぶことができた」や，染めだし剤を活用した学生同士の相互演習でも「歯の隙間は歯ブラシを上手に使わないと取れずに難しい」との課題が抽出されたことから，ブラシをどう当てたら刷掃可能かを視認できることが重要であると考えた。

そこで，人工プラークの塗布を前提とした材質を念頭に，歯の材質はウレタン樹脂製とし，人工プラークを塗布した際に磨き残しが視認しやすいように，天然歯より白色を強調することとした。ウレタン樹脂は，同様に多数採用されているメラミン樹脂製と比較すると染色性が低いいため，人工プラークは付着するが染色され難いという特性が，磨き残しの「見える化」に適した材質であると考えた。

3) 歯や歯肉，歯列などの再現性の高さ

歯肉は前述したように犬歯を組み込むことで歯列弓を再現した。素材は，経時的な物性変化が少ないこと，耐久性があること，実際の歯肉のような弾力性を有すること，歯肉の微妙な形状を再現するために成形性が良いことなどを踏まえ，シリコーン樹脂製とした。また，生体に近い形状とするため，歯肉頬粘膜移行部や磨き残しが多い歯周ポケットなどの環境を再現することとした。さらに脆弱な口腔内環境を再現するために，歯肉退縮を付加した（図 3-3）。

理想的な人工歯は天然歯と近似していることが望ましい。そのため人工歯には材料の耐久性や安定性，天然歯同様の形・色調を表す審美性が求められる⁹⁰⁾。さらに，人工歯の材料が軟らかすぎるとブラッシングによって摩耗が進み，反復練習用の模型として用をなさない。このような点からも，人工歯の材料はある程度硬度が高く，染色性の低いウレタン樹脂が適していると考えた。

また，空隙歯列・動揺歯（第二小臼歯）・叢生を再現した。動揺歯は，第二小臼歯とし，その部分だけ外れるように工夫して歯槽骨も吸収させ，動揺を再現できるものとした。これらを下顎左側の犬歯から第二小臼歯の 5 歯に組み込み，歯肉を被せた（図 3-4）。なお，ウレタン樹脂は同じ熱硬化樹脂であるエポキシ樹脂よりも耐衝撃性が高く，持ち運びに伴う落下により



図 3-3 歯肉



図 3-4 模型歯に歯肉を被せた状態

破損するリスクが軽減されるというメリットがある。加えて、合成樹脂は強度や加工性等の物性をコントロールするために種々の充填材を混和することが多いが、この充填材が塗料等により染色されやすい性質がある。そこで、TBPの人工歯には充填材を含まないウレタンレジンを用いることで染色を防ぐこととした。

4) ブラッシング適正圧や歯ブラシの動かし方を習得できること

看護技術系書籍においてもブラッシング方法の記述はバス法、スクラブ法等、その方法論の記述がなされていることが多い。従来提唱されているブラッシングの方法は歯磨きを定着させるために集団指導に適した方法、フォーンズ法のように小児に適した方法、スティルマン法やチャータース法など歯肉のマッサージに適した方法等と数多くある。前述したように、上根⁹¹⁾は、歯面に対してできる限り、歯ブラシの毛先を直角に当て、小さく小刻みに動かし、歯ブラシの毛先が曲がらない程度の圧力で磨くと、効率よくプラークが除去できるというのがブラッシングの基本的な考え方となってきたと述べている。

今回開発するモデルは何々方法といった名称のついた特定の方法の手技を習得することを目的とせず、適切なブラッシング圧や歯ブラシの動かし方を習得できることとしている。そのため、上根⁹²⁾が述べているように、小さく小刻みに歯ブラシを動かし、歯ブラシが曲がらない程度の圧力で磨けることが要素となる。

そこで、次のとおりブラッシング適正圧で刷掃可能かの確認を行った。

A. 人工プラークと歯ブラシの検討

10mm×10mmのアクリル板に人工プラークを3回塗り重ねた。それぞれの間を乾燥するよう5分間あけ、最後の塗布後も5分経過したものを実験に使用した。歯ブラシ(G.V.K MORNIN COMPACT MEDIUM SOFT K.O. Dental corp.以下歯ブラシ)を歯磨き圧指導器((株)コマツ:図3-5)に装着した。この歯ブラシでアクリル板に塗布された人工プラークをブラッシングする間終始そのブラッシング圧力計測した。同様の操作を3回行って計測したところ、ブラッシング圧は50~150gの範囲にあり、ブラッシング適正圧の範囲を逸脱する200gは上回らなかった。ブラッシングの適正圧は使用する歯ブラシにも変わるが^{93) 94) 95)}100g以下~200gの基準内に入っていることを確認した。

B. TBPでのブラッシング圧の確認

試作したTBPに人工プラークを3回塗り重ねた。それぞれの間を乾燥するよう5分間開け、歯ブラシを歯磨き圧指導器に装着し、動揺歯の部分を含め塗布した人工プラークを刷掃し終わるまでその圧力を計測したところ、ブラッシング適正圧を上回ることにはなかった。一方、ブラッシング適正圧範囲内でブラッシングを実施していると、動揺歯にかかるブラッシング圧も低いいため、その動揺の状態がブラッシング中に視認することが困難であり、動揺の程度を修正することとした。

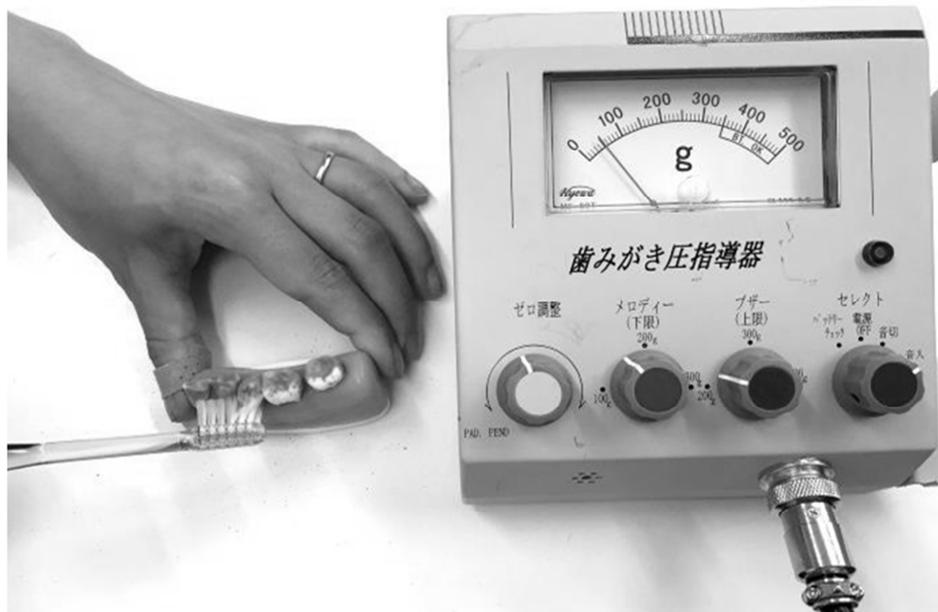


図 3-5 歯磨き圧指導器を使って至適圧力の確認

5) コンパクト・安価

今回試作した TBP は、既成の高性能シミュレータの再現性の高い部分および、それぞれの病変状態を歯列の一部分に凝集させてコンパクト化を図った。口腔清掃用として用いるに適しているのは歯科衛生士向けの顎模型は、ベース・歯槽骨・粘膜・模型歯の 4つのパーツで構成されているが、TBP はベース・歯槽骨・4本の模型歯を一体形成とした。プラークが付着しやすいのは、歯のみぞ、歯と歯の間、歯と歯肉の間であることから、効果的なブラッシングを習得するためには、歯と歯の間が形成されており、また歯と歯肉が別成型されていれば歯槽骨と模型歯を一体しても支障はないと考えた。コンパクト化を図り原材料費の軽減、作業手順を削減したことから、再現性が高いながらも製作費は低減できた。

3-4. 試作 TBP の改良

試作した TBP をスーパーバイザーと確認した結果、以下 3 点の改良の必要性が生じた。

1) 動揺歯の動揺の加減

動揺歯とした、第二小白歯は一体成型ではなく、別成型したものの設定した人工歯の動きが小さく、動揺の具合もギクシャクしている。さらにブラッシング適正圧でブラッシングを行った際には動揺の程度が視認できなかった。

2) 歯肉移行部までの距離

全額モデル (図 2-3) と比較すると歯や歯肉の露出が大きいいため、ブラッシング時のブラシの動きに制約がなく、頬や舌を意識することがなく、ブラッシング技能の習熟を担保できない可能性がある。

3) 机上での使用時の滑り

TBP は前述したように、歯や歯肉の露出が大きく、歯列の一部であることから歯ブラシの動きに制約がなく、非利き手で把持し、TBP の向きを自在に変えて空中でブラッシングすることも可能ではあるが、小刻みな歯ブラシの動かし方の習得であれば、このような方法で自己学習しても支障ない。しかしながら、他者介助での磨き残しが多い左下顎臼歯部部分のブラッシング習得を念頭におくと TBP の向きを自在に変更することは、磨き残しの多い箇所のブラッシングの習熟を促さない可能性が生じた。さらに口腔内で歯ブラシを操作することを勘案すると必然と歯ブラシの向きには制約がかかる。これらのことを払拭させる TBP の練習方法は、TBP を対象者の口腔内とみため、向きを変えないでブラッシングすることが肝要となる。さらにブラッシング時に歯ブラシが口腔粘膜に接触し、為害性を生じることを防ぐには、歯ブラシのヘッドの柄の部分で頬粘膜を把持する自身の示指に充てブラッシングすることが質の高いブラッシング技術となる。以上の教育上の効果を狙った TBP の使用方法は主に机上に置いて使用することだと考えた。しかし、ウレタンレジン製のベースの硬度が高く、机上に置いてブラッシングする際に非利き手で把持をしても滑りやすい。

そこで、上記3点について次の通りの改良をした。

4) 1) 動揺歯の動揺の加減の改良：

歯槽骨に相当するベース部には動揺歯の歯根を組み込む歯槽骨の形成をしたが、この歯槽骨の大きさと歯根の太さの差、すなわち隙間によって歯の動揺を生み出すこととしており、特殊な接着剤で固定をしていた。反対に隙間が大きすぎると歯が抜け落ちやすくなるため、隙間を小さくしたところ、緩んだネジのようにカタカタした小さな動揺になってしまっていた。そこで、歯槽骨をやや拡大（図 3-6）し、歯根をやや細く（図 3-7）することで動揺の程度を大きく

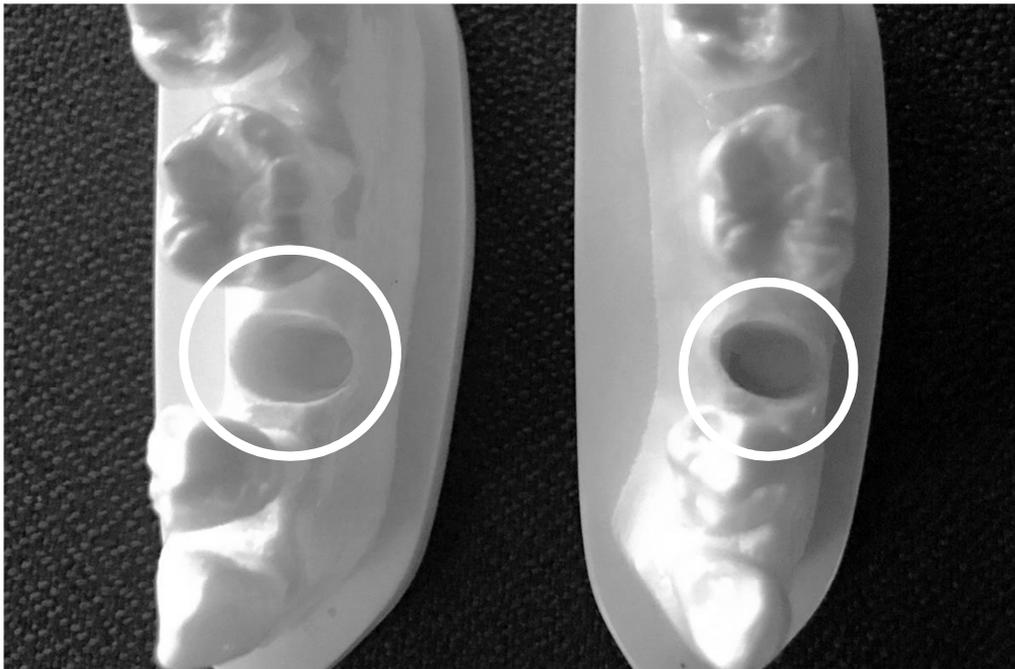


図 3-6 左：改良後 右：改良前

するとともに、一方向へ押された模型歯が元の位置に戻ろうとするグラグラした動揺の程度をシリコーン製の歯肉の弾力性により再現した。

また、動揺歯の歯根が歯肉と接する部分に返し状の凸部を設け、歯肉に引っかかるようにすることで、抜け落ちを防止するようにした（図 3-7）。

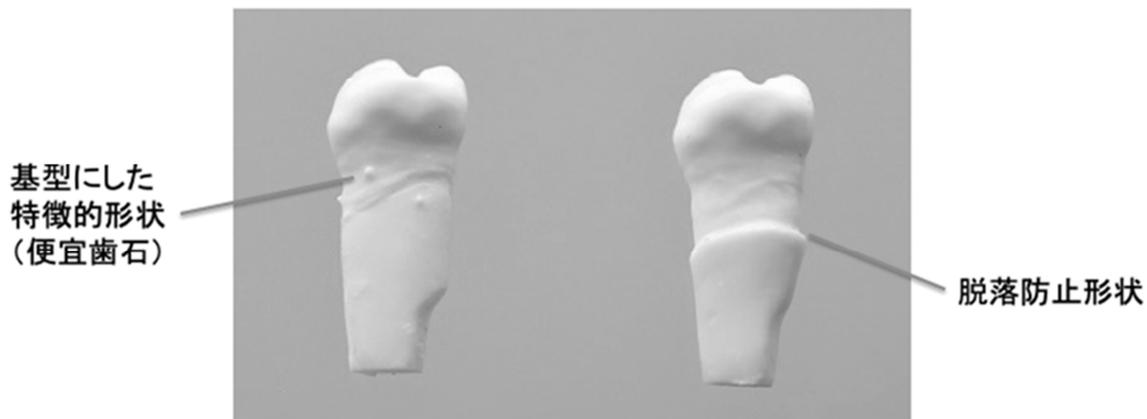


図 3-7 脱落対策を施した動揺歯の歯根

5) 2) 歯肉移行部までの距離の改良

頬側の歯肉は齦頬移行部のコントラストを強めた形状とし、小帯形状も付与したことによって、ブラシの先端が歯茎と頬の移行部で行き止まる感覚を再現した（図 3-8）。また、舌側は模型歯のベースと歯肉の境界をぼかした形状にしたことで、歯ブラシの先端が舌下に潜り込む感覚を再現することを検討した（図 3-9）。また、同時に滑り易さの改良を行った結果、歯肉辺縁部彎曲形状と、頬側と舌側の違い等の口腔内の環境を想起させる再現性の高い形状となった。



図 3-8 頬側の改良

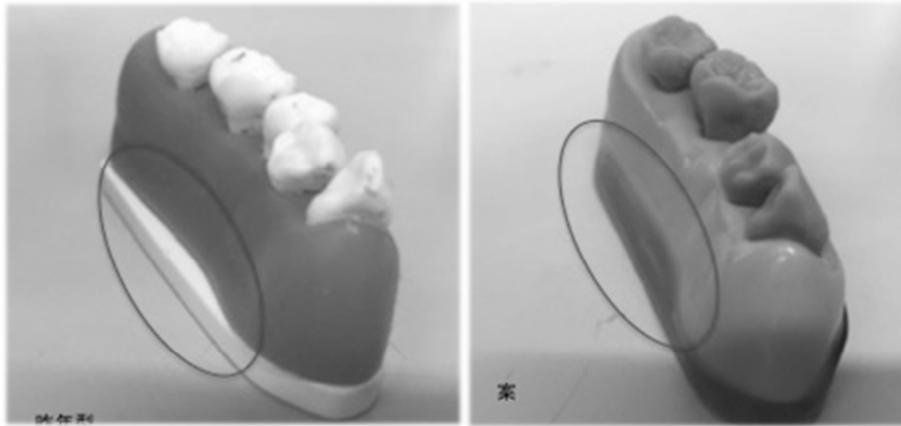


図 3-9 舌側の改良

6) 3) 机上での使用時の滑りの改良

滑りやすい机上で TBP を使用する際の滑り対策として、ベース部に滑り止めを張り付けることを検討した。しかし、ベース部の最大外形とフィットするサイズの汎用品がなく、新たに作成するとなると切り出しの台型が必要となり、コストが増大するため断念した。次に台座を削除し、硬質部分の原材料を 30% 程度節約し、直接軟質部のシリコーンが机上に接地するよう検討した (図 3-10・3-11)。

その結果、解剖学的な舌下までの深さの再現性は高くなったものの、全高が低くなったため、机上でのブラッシングが実施しにくくなった。また舌側の野暮ったさが増強し、本模型の学習対象者 20 代が魅力的には感じないと思われるデザインと推測した。



図 3-10 歯肉部の比較①



図 3-11 歯肉部の比較②

そこで、販売されている後付けの滑り止め (ASKER C67 : 図 3-12) を、机上で学習させる際に使用者が貼り付け使用する仕様とした。

今回使用した滑り止めは半球状のポリウレタン製であり、弾性と衝撃吸収性があり貼り付け面はシールになっている。これにより、TBP の価格を抑えるとともに、机上に置いたままブラッシングする際は、非利き手には殆ど力を加えなくとも滑らなくなった。

また、上記の改良を行っても量産できることを確認した (図 3-13)。

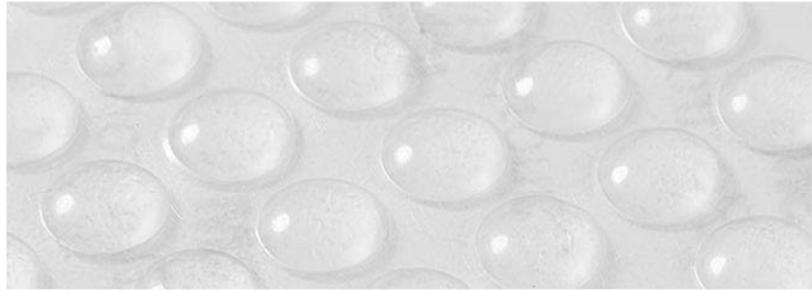


図 3-12 TBP のベース底面に使用する滑り止め

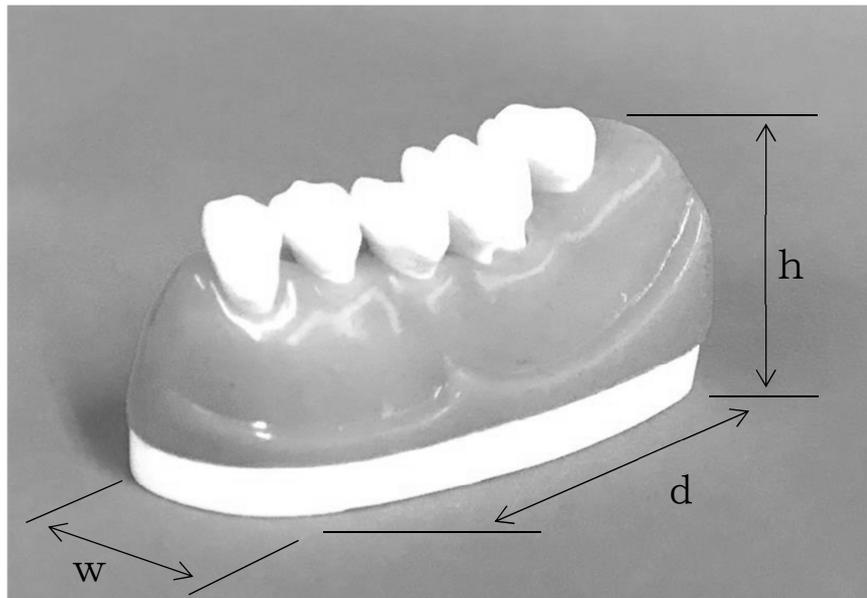


図 3-13 量産した TBP

3-5. 完成した TBP

完成した TBP を図 3-14 に示す。

TBP は脆弱な口腔内を再現したため、歯ブラシだけでは人工プラークを全てきれいに除去することは難しい。しかし、このことは実際のブラッシング介助の際も起こり得ることである。特に、ブラッシング時に難しいとされる歯と歯肉の境目、歯と歯の間はデンタルフロス、歯間ブラシ、タフトブラシを用いることで、効果的にプラーク除去ができる。これらの補助清掃道具を適切に使いこなせる技術を習得することは、より専門的で適切な質の高い口腔清掃を実践できることにつながる。



h = 28mm
d = 60mm
w = 24mm
※いずれも最大値

図 3-14 TBP

そこで、試作 TBP に人工プラークを塗布し、歯ブラシでブラッシングした後、その磨き残しをデンタルフロス、歯間ブラシ、タフトブラシを使用することによって除去可能かを研究者間で検討した（図 3-15～図 3-17）。また、動揺歯の動揺の程度も再度確認した。歯ブラシを歯磨き圧指導器に装着し、動揺歯の部分を塗布した人工プラークを刷掃し終わるまでブラッシング適正圧にてブラッシングを実施したところ、模型歯の動揺が視認でき、動揺歯を非利き手で抑えながらブラッシングする手技についても教示できる教材となった（図 3-17）その圧力を計測したところ、ブラッシング適正圧を上回ることはなかった

その結果、熟練した口腔清掃技術を習得している専門職であれば、除去が可能なことを確認した。



図 3-15 デンタルフロスによる補助清掃



図 3-16 歯間ブラシによる補助清掃



図 3-17 タフトブラシによる補助清掃

3-6. 利益相反 (COI 開示)

本研究では開示すべき COI は以下のとおりである。

- 1) 研究費・助成金：なし
- 2) 奨学金寄付金：なし
- 3) 原稿料：なし
- 4) 講演料：なし
- 5) 旅費：なし
- 6) 顧問等の就任：なし

なお、千葉県立保健医療大学倫理審査委員会の承認時には以下の申告を行っている。

企業（株）ニッシンと試作段階で連携を行う。ただし、当該研究への資金提供や共同研究者としての参加は無い。研究の結果を反映してモバイルシミュレータが改良されることが企業利益につながる場合がある。

第4章 TBP の有用性の検討および自己学習の教育機材としての提案 ～「ブラッシング技術の習熟」の観点から～

4-1. TBP と既存の高性能模型との比較（実験1）

4-1-1. 目的

TBP の性能および自己学習を容易とする教材であるかの確認をするために、既存の高性能模型と比較し、自己学習教材としての可能性を検討とすることを目的とした。

4-1-2. 模型の概要

筆者らが開発した模型，歯みがき練習モジュール（tooth brushing practice（TBP）module 以下，TBP）と，歯科衛生士等養成教育機関で一般的に用いられている既存の高性能実習用模型 500HPRO-S1A1（（株）ニッシン，以下，500H）を図4-1及び表4-1に示す，以下にTBPおよび500Hの概要を記す。

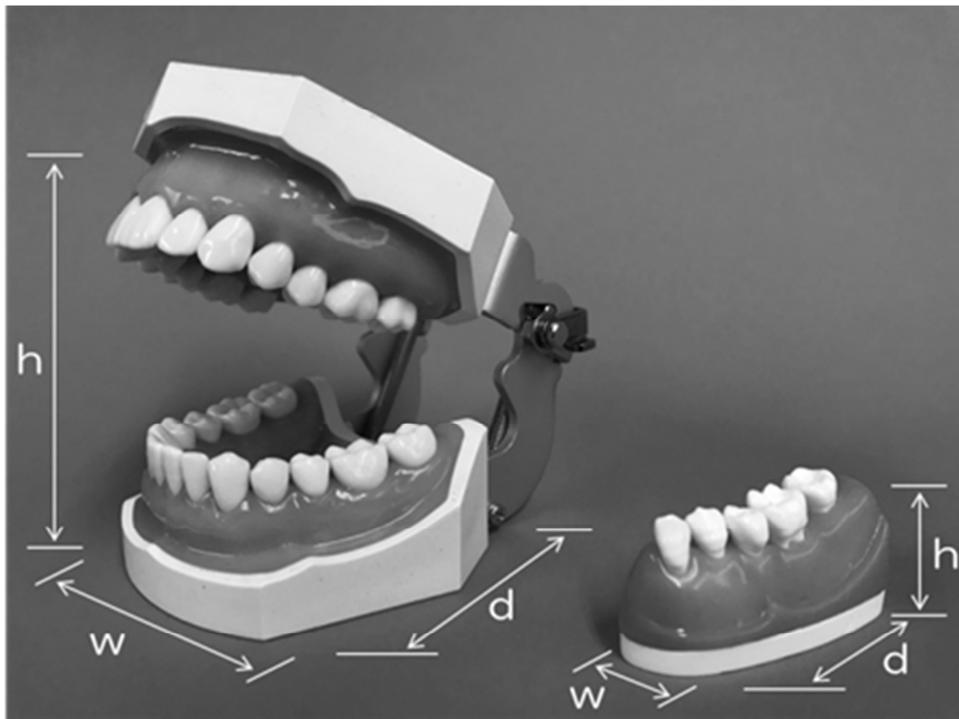


図4-1 実験で用いた模型の比較

左: 500H, 右 : 500H

表4-1 500H と TBP のサイズ (mm)

模型タイプ	h	d	w
500H	68	108	80
TBP	28	60	24

1) 材質

TBP の硬質部である歯牙はウレタンレジン製であり、一方、500H はメラミン樹脂製であった。

また、TBP の軟質部である歯肉の材質はシリコーンレジン製であり、歯牙と別に成型することで磨き残しの多い、歯周ポケットなどの脆弱な口腔環境を再現した。500H の材質も TBP 同様シリコーンレジン製であり歯牙と別の成型であるが、正常な歯肉が再現されていた。

2) 形状

TBP はコンパクトサイズとするために、ブラッシング介助時に磨き残しの多い⁹⁶⁾左下顎の臼歯部を含む、下顎左側の犬歯から第二大臼歯の 5 歯で形成した。また、犬歯と臼歯は歯冠の形状が異なることから解剖学的な学習となり得ること、さらに、歯列弓を再現することで歯ブラシの毛先を歯にあてるために歯ブラシの向きを変える技能習得を促す効果が期待できることから、歯列が彎曲している部分に存在する犬歯を組み込んだ。さらに空隙歯列・動揺歯（第二小臼歯）・叢生を再現し脆弱な口腔環境を再現した。これを再現することで補助用具を用いた口腔清掃が学習できる形状ともなっている。一方、500H の形状は上下顎左右第一大臼歯に根分岐部を付与した模型歯（28 本）で形成されていた。TBP の歯肉は生体に近い形状とするため歯肉頬粘膜移行部と脆弱な口腔環境を示す 1 つである歯肉退縮を再現した。

4-1-3. 研究対象者および倫理的配慮

被験者は看護系大学にて口腔清掃を含む口腔ケアに関する同様の授業を履修済みの 20 歳～30 歳の右利きの健常者である。本研究に際し、事前に当該実験の説明を受け、その内容が理解でき、趣旨に賛同ができる者、また、被験者本人による文書同意が得られた者とした。以上の条件を満たした看護学生 12 名（3 年次生または 4 年次生の女性 12 名）をランダムに A もしくは B の 2 グループに割り付けた。なお本研究は千葉県立保健医療大学倫理審査委員会の承認を得て実施した（承認番号 2016-047）。

4-1-4. 実験手順

実験ブースの様子を図 4-2 に示す。実験は他者の影響を受けないように個別のブースで実施した。実験には TBP と 500H の 2 種類を用いた。特定の研究者 1 名が毎回同じ方法で各模型に人工プラークを塗り重ねた。人工プラークを塗布する部分を各模型で同一範囲とするために、TBP は成型してある部分すべての 5 歯、500H は全 28 歯のうち、TBP と同様の部分の下顎左側の犬歯から第二大臼歯の 5 歯のみに塗布し、また同一部分とするために歯牙全体に塗布した。人工プラークを歯牙全体に 3 回塗り重ねた模型を 5 分間自然乾燥させた。人工プラークを乾燥させた後、歯磨き圧指導器（コマツ）に装着された歯ブラシ（G.V.K MORNIN COMPACT MEDIUM SOFT K.O. Dental corp）で、人工プラークの塗布された対象歯牙のブラッシングを実施し、ブラッシング圧とブラッシングの所要時間を計測した。

その後各模型の使用感についての評価を VAS（Visual Analogue Scale）を用いて実施した。

被験者は 2 種類の模型のブラッシングを同日に行うため、順序効果を考え A グループは TBP→500H、B グループは 500H→TBP の順にブラッシングを行わせた。

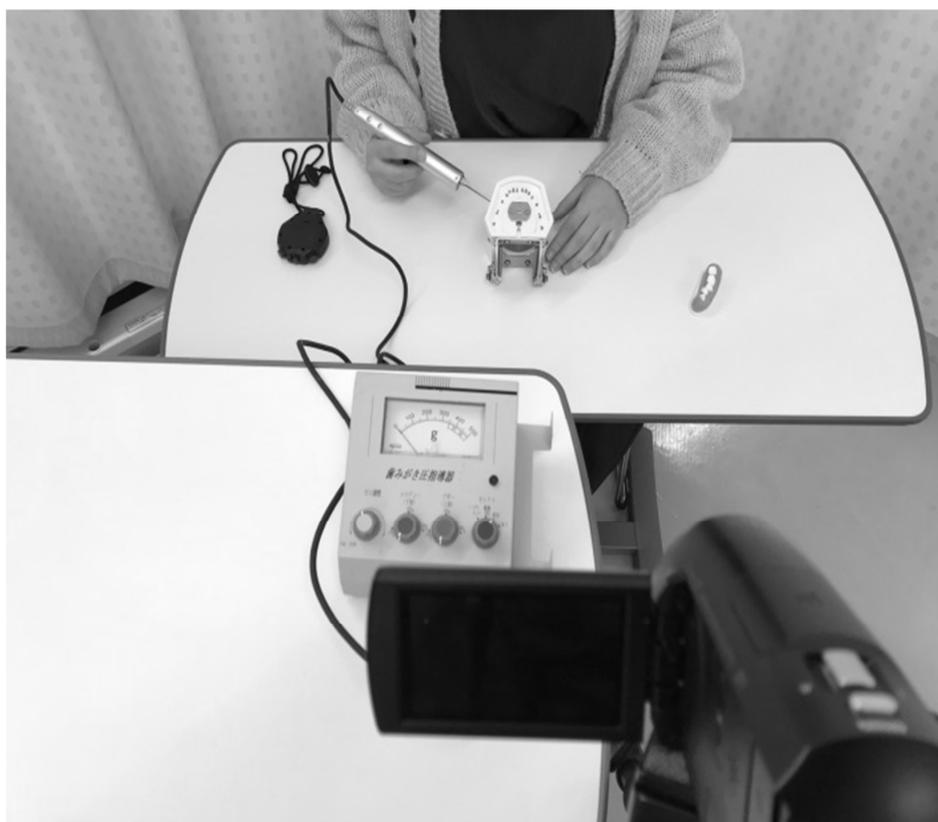


図 4-2 実験風景

4-1-5. 測定項目

1) PCR (Plaque control record)

被験者が各模型の対象歯牙をブラッシングをした後、特定の研究者 1 名が人工プラークの磨き残しを評価した。磨き残しの評価は口腔清掃状態を測定する指数として臨床の場で活用されている PCR (図 4-3) を用いた。評価の対象歯牙は人工プラークを塗布した各模型のそれぞれ同一箇所 5 歯とした。PCR は患者がバイオフィルムのコントロールを習得するまでの間、その上達度が患者にわかるように、すべての歯を対象とし、個々の歯面におけるバイオフィルムの有無を記録するものであり、バイオフィルムの量は比較しない。本研究ではブラッシング技術の習熟を確認する指標として用いることから、通常 1 本の歯牙を 4 つの面で分割するが、評価の妥当性を担保するため、1 本の歯牙を 6 つの領域 (近心面の頬・唇側, 近心面の舌・口蓋側, 遠心面の頬・唇側, 遠心面の舌・口蓋側, 頬・唇側面, 舌・口蓋側面) に分割する場合 (図 4-4) の方法を用い、5 歯に領域数 6 を乗じた 30 を被検歯面数とした。なお、PCR は、磨き残しが認められる歯面数をカウントし次式により磨き残しのあった歯面の割合 (以下 PCR スコア) を算出した。

$$\text{PCR スコア (\%)} = \text{磨き残しが認められる歯面数} \times 100 / \text{被検歯面数}$$

Right side

Left side

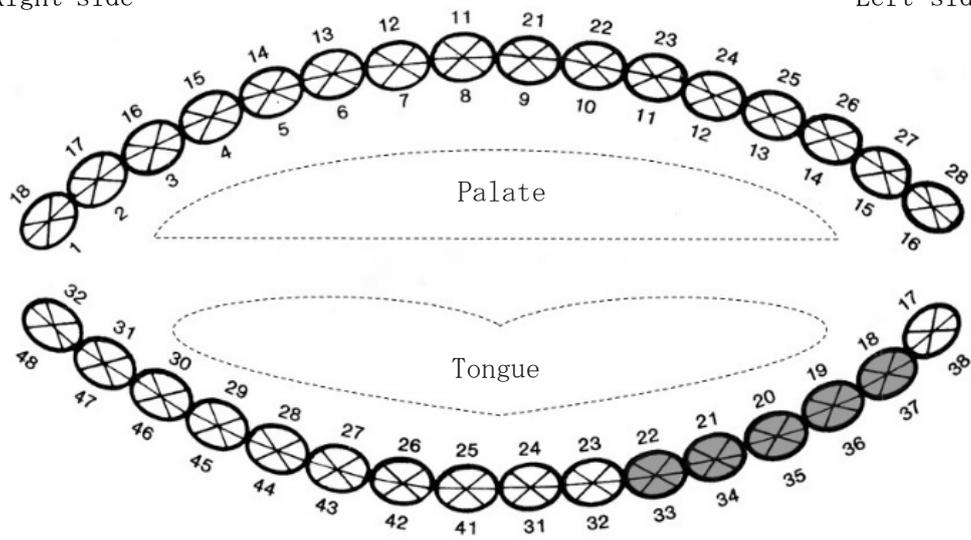


図 4-3 PCR のイメージ

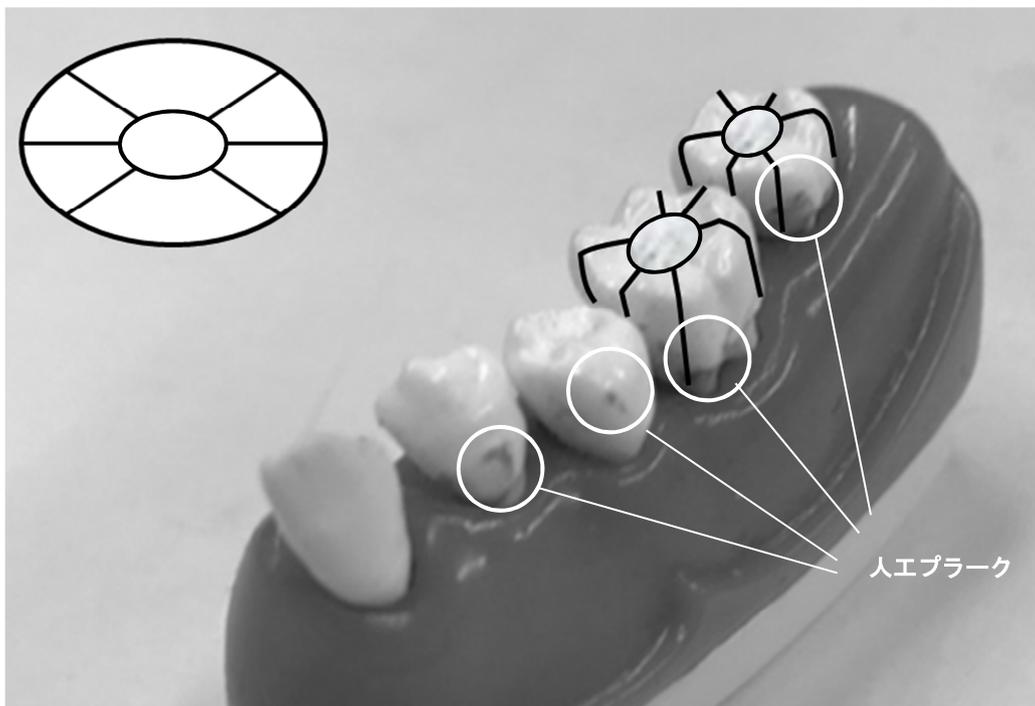


図 4-4 歯面の分割のイメージ

2) ブラッシング圧の適正值超過頻度

ブラッシング圧は、ブラッシング開始から終了までの間にブラッシング適正圧の範囲を逸脱する 200g を上回った頻度を「適正值超過頻度」とし、カウントした。ブラッシング圧に影響を与えないように、計測中のブラッシング圧は被験者から見えないように配置した。ブラッシング圧はブラッシング開始から終了までの間、ビデオカメラ（SONY HDR-CX670）で撮影した。

3) ブラッシングの所要時間の計測

ブラッシングは、人工プラークを 5 分間自然乾燥させた直後から開始し、各模型を磨き終わるまでの時間を計測した。被験者には対象歯牙を机の上に固定したまま“きれいに磨けた”と感じるまで歯磨き圧指導器に装着された歯ブラシでブラッシングをするように指示した。ブラッシング所要時間に影響を与えないように、測定時間は被験者から見えないように配慮した。

4) VAS (Visual Analogue Scale)

ブラッシング終了後に模型の使用感についての評価を VAS により行った。評価項目は口腔清掃の介助を必要とする対象者の口腔内と比較した際の再現性・模型の取扱い易さ・自習への導入しやすさ・反復練習のしやすさの 4 項目に加え、筆者らの先行研究⁹⁾にて看護学生が行った口腔ケア演習の際に課題が残ったことが明らかになった主な項目、歯ブラシの把持の仕方・小刻みな動かし方・歯列に応じた歯ブラシの当て方・ブラッシング圧の 4 項目を追加した 8 項目とした。VAS の評価スコアは両端をそれぞれ使用感がよい（再現性が高い・習得しやすい・導入しやすい）、使用感が悪い（再現性が低い・習得しにくい・導入しにくい）とし、それぞれの項目の使用感がどこに位置するか、その線分上に印を記入させた。

4-1-6. 統計分析

実験データを集計し、項目ごとに SPSS Ver.25 を用いて統計解析を行った。PCR スコア、ブラッシング圧の適正值超過頻度、およびブラッシングの所要時間については、正規性の検討（Shapiro-Wilk）の結果、得られたデータに正規性が認められなかったことから、模型の違いによる影響を Wilcoxon の符号付順位検定により比較した。VAS については、線分上に記載された印の長さを計測し、模型の違いによる影響を Wilcoxon の符号付順位検定により比較した。

また、実験データは先に TBP を用いてブラッシングを行った A グループ（TBP→500H）と、後に TBP を用いた B グループ（500H→TBP）の実験順序の違いが実験データに影響を及ぼす可能性が考えられたため、A グループ（TBP→500H）と B グループ（500H→TBP）の有意差を検定した。その際、2 つの群が共に正規性を有している場合は t 検定、いずれかの正規性が認められない場合は Mann-Whitney の U 検定を行った。なお有意水準は $p < 0.05$ とした。

4-1-7. 結果

1) 被験者背景

12 名の被験者の年齢は平均 22.2 歳 (± 2.5) であった。被験者全員が日常的に使用している歯ブラシは手用歯ブラシであった。さらに、臨地実習では対象者の口腔内の観察を被験者全員が

体験していた。その中で 臨地実習で対象者の口腔清掃を経験した被験者は3名であり、その実施総回数は13回であった。

2) PCR スコア

PCRスコアの結果は表4-2に示したようにTBPのPCRスコアの中央値は12.00%(7.25-16.00)に対し、500HのPCRスコアの中央値は21.50%(12.75-22.75)であり、TBPのPCRスコアは有意に低かった ($p<0.05$)。なお、Aグループ(TBP→500H)とBグループ(500H→TBP)とでt検定をおこなったところ、有意差は認められなかった。500Hについても同様の結果が示された。

3) ブラッシング圧の適正值超過頻度

ブラッシング圧の適正值超過頻度の結果は表4-2に示したように、TBPの適正值超過頻度の中央値は2回(0-12.50)に対し、500Hのブラッシング圧の適正值超過頻度の中央値は7回(0-32.75)であり、TBPのブラッシング圧の適正值超過頻度が有意に低かった ($p<0.05$)。なお、PCRスコアと同様、Aグループ(TBP→500H)とBグループ(500H→TBP)とでMann-WhitneyのU検定をおこなったところ、有意差は認められなかった。500Hについても同様の結果が示された。

4) ブラッシングの所要時間

ブラッシングの所要時間の結果は表4-2に示したようにTBPのブラッシングの所要時間の中央値は372.00s(245.00-555.00)に対し、500Hのブラッシングの所要時間は434.50s(301.25-701.25)であり、有意差は認められなかった。なお、PCRスコアと同様、Aグループ(TBP→500H)とBグループ(500H→TBP)とでMann-WhitneyのU検定をおこなったところ、有意差は認められなかった。500Hについても同様の結果が示された。

表 4-2 ブラッシングの実験結果

Experiment type	Median (IQR)		Significance probability (p)
	TBP	500H	
Score of PCR [point]	12.00 (9.00)	21.50 (10.00)	0.036*
Brushing pressure [times]	2.00 (13.00)	7.00 (33.00)	0.017*
Brushing time [sec]	372.00 (310.00)	434.50 (400.00)	0.583 ^{N.S.}

^{N.S.} $p>0.05$ * $p<0.05$

Brushing pressure: Frequency exceeding the proper value of brushing pressure, (p): Wilcoxon signed-rank test

5) VAS による使用感の評価

TBP と 500H の使用感についての評価を VAS により行った結果を表 4-3 に示す。

口腔清掃の支援を必要とする対象者の口腔内と比較した際の再現性や反復練習のしやすさなど 8 項目について TBP と 500H の使用感についての評価を比較したところ、「自習のしやすさ」について、TBP の評価が有意に高かった ($p < 0.05$)。

表 4-3 VAS による評価

評価項目 Evaluation item	Average (S.D.)		Significance probability (p)
	TBP	500H	
再現性 Reproducibility	6.58 (3.51)	7.34 (3.10)	0.2845 ^{N.S.}
把持 Grasping	5.30 (2.71)	5.82 (3.44)	0.3590 ^{N.S.}
小刻み Wiggle	7.03 (2.63)	6.44 (2.82)	0.5633 ^{N.S.}
当て方 How to apply	7.15 (2.68)	6.34 (2.91)	0.3882 ^{N.S.}
圧力 Pressure	6.59 (2.26)	5.89 (2.71)	0.3670 ^{N.S.}
取り扱い Handling	5.11 (2.21)	4.13 (2.62)	0.3505 ^{N.S.}
自習 Self-study	6.88 (2.60)	4.19 (3.36)	0.0281*
反復しやすさ Repeatability	6.45 (2.90)	5.82 (3.24)	0.6949 ^{N.S.}

^{N.S.} $p > 0.05$ * $p < 0.05$

Reproducibility: Reproducibility of simulators for real objects, **Grasping:** Easy to learn grasping toothbrush, **Wiggle:** Easy to learn wiggle brushing, **How to apply:** How to apply a brush to a tooth: **Pressure:** Easy to learn appropriate brushing pressure, **Handling:** Ease of handling, **Self-study:** Ease of self-study, **Repeatability:** Easy to repeat practice, (p): Wilcoxon signed-rank test

4-1-8. 考 察

我々はブラッシング技術に特化した TBP の開発を行った。この TBP が既存の高性能模型と同程度の性能を有し、かつ自己学習を容易とするのであれば、ブラッシング介助技術の向上に繋がると考えた。本研究において、我々の開発した TBP と歯科衛生士等養成教育機関で活用されている既存の高性能模型 500H とのブラッシング技術の難易度を比較すると、TBP は空隙歯列・動揺歯・叢生・歯周ポケット等を再現していることから、高度な技術を必要としたにも関わらず、ブラッシング所要時間に差異はなく、磨き残しも、ブラッシング圧の適正值超過頻度も TBP の方が少なかった。すなわち、脆弱な状態である口腔内の口腔清掃が効果的に行われたことを意味している。

一方、被験者の TBP の口腔環境の再現性としての評価は、500H と差異はなかった。その理由として、本研究で比較した 500H は看護師養成教育機関で使用されている模型とは異なり、TBP 同様、口腔環境の再現性が高いこと、被験者は口腔清掃を含む口腔ケア技術を既習済みであるにもかかわらず脆弱な口腔内の状態を具体的な相違としては認識できなかった可能性があること、前述の違いを認識していた場合であっても 500H と比較すると TBP は歯列の一部であることから、再現性の評価には差異がなかったことが考えられる。

被験者である看護学生が、再現性を認識していない状況であっても、TBP はブラッシング技術を向上させる教育用機材であると考えられた。TBP は歯列の一部ではあるものの脆弱な口腔内を再現していることと歯列弓を再現していることから、ブラッシング時に歯ブラシの毛先を歯面や歯と歯肉の間にあてるために歯列弓や歯列、歯間にあわせて変えざる得ない高度な技術の習得をせしめるものとなっていることである。このような歯列の場合は看護系書籍に多く記述されているバス法やスクラブ法といった画一のブラッシング方法では効率的にプラークは落とすことは難しいが、TBP をブラッシングすることでその高度な技術を習得できることになる。また、TBP はコンパクトであるがゆえに被験者にとってはブラッシング時に固定しにくかったことや動揺歯を再現していることから高いブラッシング圧をかけると歯牙が動揺すること、また、臨地実習で動揺歯等が存在する被験者自身と異なる脆弱な口腔内を清掃する経験をしている可能性もあることから、心理的側面の作用があった可能性もあり、500H と比較した際に弱い圧、すなわちブラッシング適正圧で磨いた可能性がある。さらに、TBP が歯列の一部であることから、被験者にとっては対象の部分の歯牙が見やすかったことが、余計なブラッシング圧をかけなかった要因となっていた可能性や本研究で使用した人工プラークはブラッシング適正圧でブラッシングすることで、より短時間に除去できる仕様となっていることから、その特性がブラッシングの所要時間に影響を与えていた可能性も否定できない。しかしながら、歯列の状態をよく見ながら、可視化された汚れを磨き残しがないようにブラッシングの練習をすることやブラッシング適正圧で反復練習することは質の高いブラッシング介助技術を習得するための練習といえる。前述のとおり三谷ら⁹⁸⁾はブラッシング時の力加減、すなわちブラッシング圧とブラッシングの順序を時系列的に観察できる口腔ケアシミュレータの開発を進めており、現時点では、ブラッシング圧を習得しめるための教育用機材がないことを裏付けている。以上のことから、TBP は質の高いブラッシング技術習得のための自己学習用教材としての性能を有することが示唆された。

看護基礎教育において口腔清掃技術習得に充てられる時間が充分確保できないこと、他の様々な事情から看護学生個々に模型を充足できる状況ではないことは冒頭で述べた。

看護学生のシミュレータを用いた自己学習の阻害要因はシミュレータの利用環境や使用方法の情報不足が挙げられている⁹⁹⁾。我々が開発した TBP は現在販売されている、いかなる口腔ケアシミュレータおよび実習用模型よりコンパクトであることから利用環境を選ばず、使用方法も簡便であり、また安価であることが想定されることから、ブラッシング技術を習得する期間、学生個々が TBP を所持し、自己学習のために活用できる可能性もあると考えている。授業外学習時間の増加は学生の学習意欲を高め¹⁰⁰⁾、受動的な学習から能動的な学習に変換していくためには、学習という行為そのものに「楽しいからやっている」という側面が必要であることから¹⁰¹⁾、自己学習の教育用機材は、学習者が「使いやすい」や「繰り返し練習したくなる」等の内発的動機を与えるような魅力的な教材であることも重要であると考え。TBP は 500H と比較し、自習のしやすさについては有意に高い評価を得ており、このことから、自己学習用の教育用教材としての提案が可能な機材であること考える。

一方、TBP を自己学習用教材として位置づけた場合の課題は、TBP は歯列の一部を再現した模型であることと考えている。実際の生体反応を模倣できるコンピュータ制御された人体の一部分を再現したシミュレータでの自己学習の学習効果は明らかにされている¹⁰²⁾。また、シミュレータを用いた実践的な学習は、映像教材を用いた学習に比べ、技術習得を効果的にするとの報告¹⁰³⁾もあるが、TBP のような人体の一部分のさらに一部を再現した部分模型を活用した自己学習の有効性についての研究報告はない。技術習得について長谷川ら¹⁰⁴⁾は、初学者に対する教育法の検討を行っており、分習法の方が全習群と比較すると技術のポイントの忘却を認めなかったことを明らかにしている。TBP は歯列の一部を抽出した形状となっていることから、技術のポイントが習得しやすい可能性がある一方で、歯列全体のブラッシング技術を向上させる教育用教材と成り得るのか、すなわち TBP を用いた部分学習が全体学習に及ぼす学習効果を検証していく必要もあると考える。

適切なプラークの除去は、健康障害の予防にとどまらず、高齢化に伴う口腔機能の衰えを阻止し、ひいては身体機能の向上をもたらし、健康寿命を延伸させるうえで重要な役割を果たす。そのためには、将来看護職となる看護学生の多くが口腔清掃の介助を必要とする対象者の口腔環境を整え、専門的な口腔清掃後の良い状態を維持し、補えるような役割を担えるよう質の高いブラッシング技術を獲得することが望まれる。TBP を自己学習用教材として活用することは、基礎教育において限られた学習時間で学習した口腔清掃の介助技術の補完となることが示唆され、その使いやすさと、ひいてはその活用がブラッシング介助技術向上へと発展する可能性があると考えた。

4-2. TBP を活用した自己学習のブラッシング技術習熟の検証（実験 2）

4-2-1. 目的

口腔清掃技術を学習しない一般の学生であっても、我々が開発した歯みがき練習モジュール（tooth brushing practice（TBP）module 以下、TBP）を用いてブラッシング練習を行うことで、ブラッシング技術が向上するかを自己学習前後で比較した。ここでのブラッシング技術の習熟とは人工プラークを塗布した TBP の刷掃の度合いとブラッシングにかかる所要時間である。

4-2-2. 研究対象者および倫理的配慮

研究対象者は医療系ではない、一般の健康な 20 代の右利きの男子大学生である。本研究に際し、事前に当該実験の説明を受け、その内容が理解でき、趣旨に賛同ができる者、被験者本人による文書同意が得られた者、また、すべての実験に参加できる者とした。以上の条件を満たした 20 名を研究対象とした。なお本研究は千葉県立保健医療大学倫理審査委員会の承認を得て実施した。

4-2-3. 実験手順

実験の様子を図 4-5 に示す。実験には TBP を用いた。特定の研究者 1 名が毎回同じ方法で TBP の 5 歯すべて、歯牙全体に人工プラークを塗布した。人工プラークを歯牙全体に 3 回塗り重ねた模型を 5 分間自然乾燥させた。人工プラークを乾燥させた後、歯ブラシ（G.V.K MORNIN COMPACT MEDIUM SOFT K.O. Dental corp：以下歯ブラシ）で、人工プラークの塗布された対象歯牙のブラッシングを実施し、ブラッシングの所要時間を計測した。研究者はブラッシング開始から終了まで終始観察した。研究対象者は、この方法を約 2 週間ごとに 4 回実施した。



図 4-5 実験風景

研究対象者は、1回目と2回目の実験の間の2週間は何もせず、2回目と3回目の実験の間にTBPを用いた2週間の自己学習期間（以下、初回自己学習期間）を与えられ、さらに3回目と4回目の実験の間にもTBPを用いた2週間の自己学習期間（以下、2回目の自己学習期間）を与えられ、以下に示す方法でブラッシング技術の自己学習を行った（図4-6）。

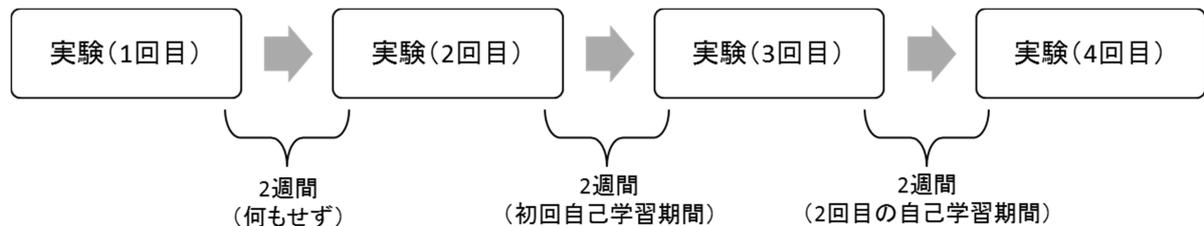


図4-6 実験と自己学習のフロー

研究対象者には、初回自己学習期間および2回目の自己学習期間の間、TBPと人工プラークを貸与した。初回自己学習期間の前に、研究者が5分程度の時間で研究対象者1人1人にTBPを用いたブラッシング技術の自己学習方法の説明を以下の通りに行った。

- ① 人工プラークの塗布の方法、塗布後の乾燥方法
- ② 歯ブラシの把持の仕方（ペングリップで把持すること）
- ③ 歯ブラシの当て方（歯ブラシの先が歯と歯肉の間、歯と歯の間にあたるように歯ブラシを使う）
- ④ 歯ブラシの動かし方（1本1本の歯を磨けるように細かく動かす）
- ⑤ 適切なブラッシング圧について（ペングリップで把持した歯ブラシの毛先が、ブラッシング時も曲がらないくらいの圧）

なお、研究対象者には各自己学習期間の中で10回以上の自己学習を行うよう依頼した。ただし、1日のうちに実施する自己学習の時間・回数の制限は行わなかった。

4-2-4. 測定項目

1) PCR (Plaque control record)

被験者が各模型の対象歯牙をブラッシングした後、特定の研究者1名が人工プラークの磨き残しを評価した（図4-7）。磨き残しの評価は口腔清掃状態を測定する指数として臨床の場で活用されているPCR（図4-8）を用いた。評価の対象歯牙は人工プラークを塗布した各模型のそれぞれ同一箇所（5歯）とした。1本の歯牙を6つの領域（近心面の頬・唇側、近心面の舌・口蓋側、遠心面の頬・唇側、遠心面の舌・口蓋側、頬・唇側面、舌・口蓋側面）に分割し、5歯に領域数6を乗じた30を被検歯面数とした。なお、PCRは、磨き残しが認められる歯面数をカウントし次式により磨き残しのあった歯面の割合（以下PCRスコア）を算出した。

$$\text{PCRスコア (\%)} = \text{磨き残しが認められる歯面数} \times 100 / \text{被検歯面数}$$

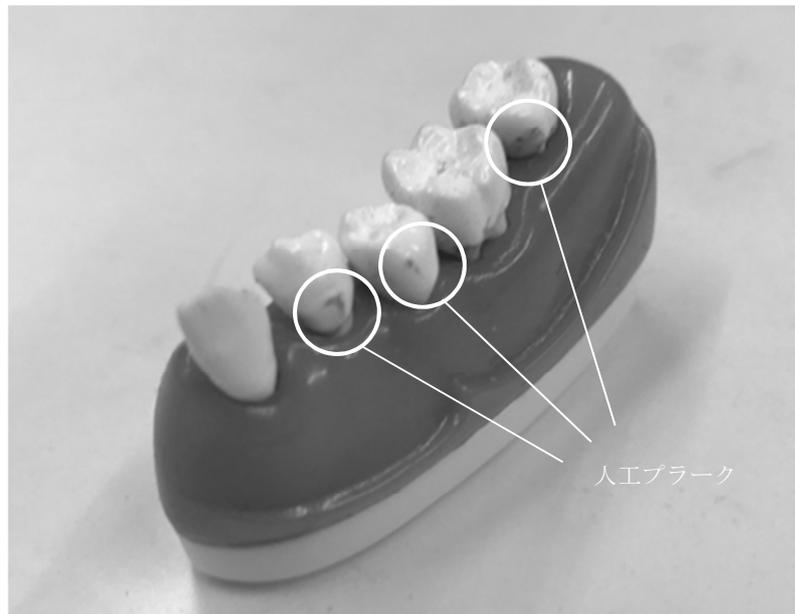


図 4-7 磨き残し例

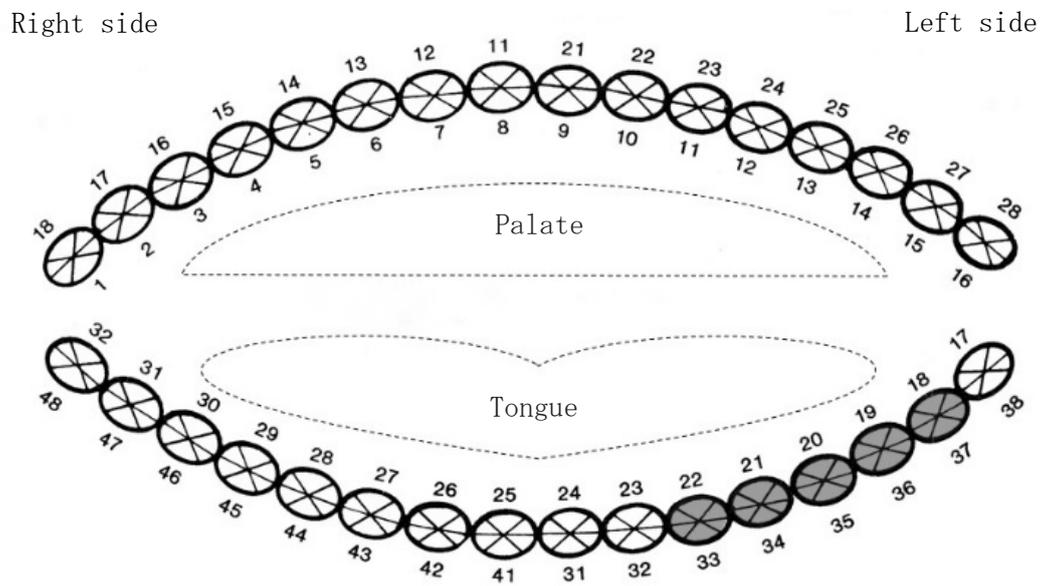


図 4-8 PCR のイメージ

2) ブラッシングの所要時間の計測

ブラッシングは、人工プラークを5分間自然乾燥させた直後から開始し、TBPを磨き終わるまでの時間を計測した。被験者には対象歯牙を机上に固定したまま“きれいに磨けた”と感じるまで歯ブラシでブラッシングをするように指示した。ブラッシング所要時間に影響を与えないように、測定時間は被験者から見えないように配慮した。

4-2-5. 統計分析

実験データを集計し、項目ごとにSPSS Ver.25を用いて統計解析を行った。ブラッシングの所要時間及びPCRスコアの各回の有意差について一元配置分散分析（多重比較はBonferroni）を行った。TBPを用いて自己学習を実施しない場合は4回のブラッシングを実施しても、PCRスコアおよび所要時間の観点からはブラッシング技術が習熟しないことを確かめた。なお有意水準は $p<0.05$ とした。

4-2-6. 結果

1) 研究対象者の概要

研究対象者20名の男子学生の年齢は20歳から23歳（平均21.6歳SD1.10）であった。研究対象者全員が、日常のセルフケア時に手用歯ブラシを用いていた。また、初回自己学習期間の練習回数は10～13回（平均10.65回SD0.88）であり、2回目の自己学習期間の練習回数は11～25回（平均12.1回SD3.14）であった。なお、男女差に有意差がないことを確認している。

2) PCRスコア

PCRスコアは1回目が33.3～83.3%（平均60.2%SD14.9）、2回目が26.7～93.3%（平均53.2%SD14.8）、3回目が26.7～63.3%（平均43.5%SD9.8）、4回目が13.3～50%（平均31.0%SD8.9）であった。

1回目と比較して3回目と4回目は有意に低く（それぞれ $p=0.0001$, $p=0.0000$ ）、同様に2回目と比較して3回目と4回目が有意に低く（それぞれ $p=0.0448$, $p=0.0000$ ）、また、3回目と

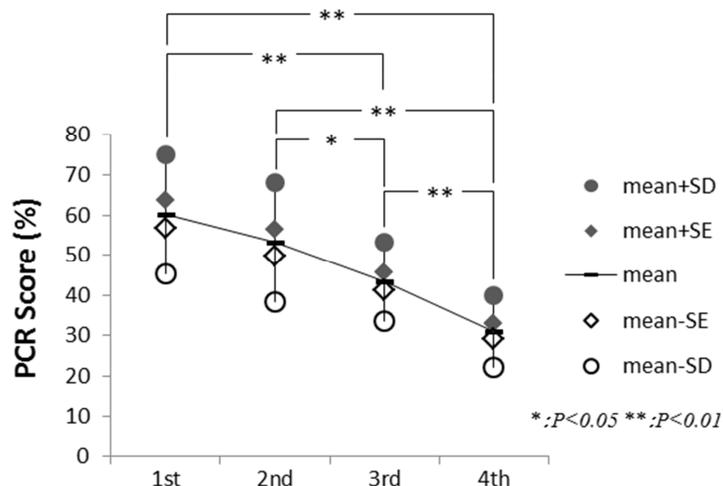


図 4-9 PCR スコア

比較して4回目が有意に低かった ($p=0.0042$) (図 4-9).

3) ブラッシング所要時間

ブラッシング所要時間は1回目が184~807秒(平均532秒SD161), 2回目が129~809秒(平均466秒SD187), 3回目が215秒~1017秒(平均479秒SD227), 4回目が19秒~661秒(平均408秒SD137)であった. 初回のブラッシング所要時間と初回自己学習期間および2回目の自己学習期間を経た後の4回目のブラッシング所要時間を比較すると, ブラッシング所要時間は有意に短くなった ($p=0.0053$) (図 4-10).

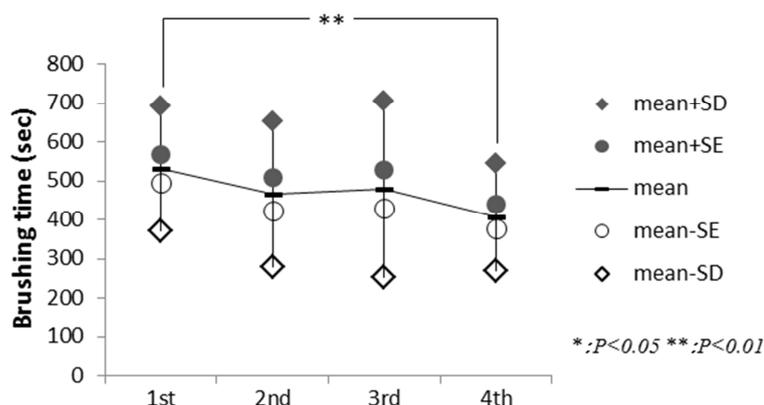


図 4-10 ブラッシング所要時間

4-2-7. 考察

口腔清掃の専門的な学習を実施していない学生であっても TBP を活用した自己学習を行うことで, ブラッシング所要時間は短縮され, 磨き残しは有意に減少した.

TBP を活用し, 自己学習を繰り返すことで, PCR スコアのばらつきは集約され, また, その値も有意に低下しているものの, 20 回以上の自己学習後の PCR スコアの平均は 30% 程度であった. 磨き残しの指標である PCR スコアの基準値は多くの場合, 20% 以下とされているため, 今回の自己練習回数では, 臨床で求められるブラッシング技術の習得レベルには到達できなかったとも考えられる. しかしながら, 自己学習期間を経る毎に PCR スコアは平均 10 ポイント程度低下していたことから, 自己学習を繰り返すことで基準値に到達できる可能性もあると思われる. 一方で TBP は歯ブラシだけでなく, ブラッシング補助用具を活用することで効果的にプラークを除去できる製品でもあることを勘案すると, 歯ブラシのみを用いたブラッシング技術の習得レベルは満たしているとも考えられた.

被験者は初回の自己学習期間の練習回数よりも 2 回目の自己学習期間の方が自己練習回数は多く, 自己学習に対する意欲を持続させていたことが推察される. 一般に教育において教授者から学習者に情報を伝える媒体物を総称して教授媒体という. 教授媒体である情報源は, 聞いただけでは半対数的に減少するのに対し, 視覚教材であれば 3 日後でも半数以上の人の記憶に残ると言われている¹⁰⁵⁾. さらに, DALE の経験の円錐が示す¹⁰⁶⁾ように視覚的な象徴よりも, 展示や見学の方が深い経験として, 直接的・目的的な体験は経験度が深くなると言われており, TBP での自己学習は経験値を高めたと言える. TBP は人工プラークという目に見える汚れを落としていくことに

よる「見える化」されることによる自己評価や達成感，場所を選ばず短時間で練習できることの利便性が練習回数を増加させた一因であると考えられ，対象者の学習意欲を高める授業外学習時間となり得る¹⁰⁷⁾こと示唆された．自己学習教材にとって「反復練習したくなること」は内発的動機に繋がり，重要な要素と考えられる．

本研究により，TBP を用いた自己学習は，口腔清掃の技術を学習せずとも，これまでの生活の中で体得したブラッシング技術をベースに，脆弱な歯肉と歯列に適応したブラッシング技術を習熟させることが示唆された．

4-3. TBP を活用した自己学習の歯列全体のブラッシング技術の習熟度評価（実験3）

4-3-1. 目的

我々が開発した、歯列の一部分の模型である歯みがき練習モジュール（tooth brushing practice (TBP) module以下、TBP）を用いてブラッシングの自己学習を行うことで、歯列全体のブラッシング技術の向上に繋がるのかを高性能口腔ケアシミュレータ（全顎模型）を用いて評価した。

4-3-2. 研究対象者と倫理的配慮

被験者は看護系大学に所属し、同様の口腔ケアに関する講義を履修済みの女学生で、本研究に際し、事前に当該実験の説明を受け、その内容が理解でき、趣旨に賛同ができる者、また、4回の実験にすべて参加ができる者、被験者本人による文書同意が得られた者 20名とした。なお本研究は千葉県立保健医療大学倫理審査委員会の承認を得て実施した（承認番号 2016-047）。

4-3-3. 実験手順

実験の様子を図 4-11 に示す。自己学習教材は TBP を使い、出来るだけ人を対象としたブラッシング介助技術の評価となるよう、ブラッシング技術の習熟度の評価は全顎模型を取り付けた高性能口腔ケアシミュレータを用いた。この高性能口腔ケアシミュレータは歯科衛生士等養成教育機関で一般的に用いられている実習用模型 500HPRO-S1A1（(株)ニッシン：図 4-12：以下 500H）を、同様に歯科衛生士等養成教育機関で用いられている既存のシミュレータであるシンプルマネキンⅡ（(株)ニッシン）に取り付けたセットバージョン（以下、シンプルマネキン）である（図 4-13）。なお、500H は正常歯列・正常歯肉で形成されている。



図 4-11 実験の様子



図 4-12 500HPRO-S1A1



図 4-13 シンプルマネキン

シンプルマネキンは机に 30 度の角度で取り付けられた。特定の研究者 2 名が毎回同じ方法でシンプルマネキンの 28 歯すべて、歯牙全体に人工プラークを塗布した (図 4-14)。人工プラークを歯牙全体に 3 回塗り重ねたシンプルマネキンを 5 分間自然乾燥させた。人工プラークを乾燥させた後、歯ブラシ (G.V.K MORNIN COMPACT MEDIUM SOFT K.O. Dental corp) で、人工プラークの塗布された歯列全周の対象歯牙 28 本のブラッシングを実施し、ブラッシングの所要時間を計測した。研究者はブラッシング開始から終了まで終始観察した。



図 4-14 シンプルマネキンに人工プラークを塗布

研究対象者は、1回目と2回目の実験の間の2週間は何もせず、2回目と3回目の実験の間にTBPを用いた2週間の自己学習期間（以下、初回自己学習期間）を与えられ、さらに3回目と4回目の実験の間にもTBPを用いた2週間の自己学習期間（以下、2回目の自己学習期間）を与えられ、以下に示す方法でブラッシング技術の自己学習を行った（図4-15）。

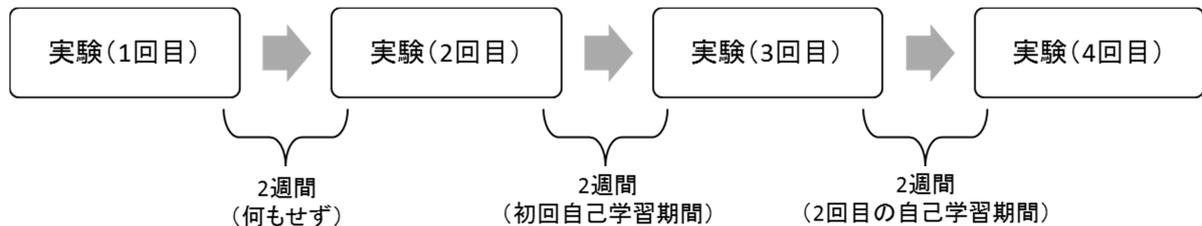


図4-15 実験と自己学習のフロー

研究対象者には自己学習期間の間、TBPと人工プラークを貸与した。

初回自己学習期間の前に、研究者が5分程度の時間で研究対象者1人1人にTBPを用いたブラッシング技術の自己学習方法の説明を以下の通りに行った。

- ① 人工プラークの塗布の方法，塗布後の乾燥方法
- ② 歯ブラシの把持の仕方（ペングリップで把持すること）
- ③ 歯ブラシの当て方（歯ブラシの先が歯と歯肉の間，歯と歯の間にあたるように歯ブラシを使う）
- ④ 歯ブラシの動かし方（1本1本の歯を磨けるように細かく動かす）
- ⑤ 適切なブラッシング圧について（ペングリップで把持した歯ブラシの毛先が，ブラッシング時も曲がらないくらいの圧）
- ⑥ TBPの向き（TBPは左下顎を模した模型であることを留意すること）

なお、研究対象者には各独習期間の中で10回以上の自己学習を行うよう依頼した。ただし、1日のうちに実施する自己学習の時間・回数の制限は行わなかった。

4-3-4. 測定項目

1) PCR (Plaque control record)

被験者が各模型の対象歯牙をブラッシングした後、特定の研究者2名で人工プラークの磨き残しを評価した（図4-16）。



図 4-16 磨き残し例

磨き残しの評価は口腔清掃状態を測定する指数として臨床の場で活用されている PCR (図 4-17) を用いた。評価の対象歯牙は人工プラークを塗布した 28 歯とした。1 本の歯牙を 6 つの領域 (近心面の頬・唇側, 近心面の舌・口蓋側, 遠心面の頬・唇側, 遠心面の舌・口蓋側, 頬・唇側面, 舌・口蓋側面) に分割し, 28 歯に領域数 6 を乗じた 168 を被検歯面数とした。なお, 各 PCR は, 磨き残しが認められる歯面数をカウントし次式により磨き残しのあった歯面の割合 (以下 28 歯の PCR スコア) を算出した。なお, TBP と同位置の 5 歯に領域数 6 を乗じた 30 面も被検歯面数とし, 別途次式で 5 歯の PCR スコアとして算出した。

$$\text{PCR スコア (\%)} = \text{磨き残しが認められる歯面数} \times 100 / \text{被検歯面数}$$

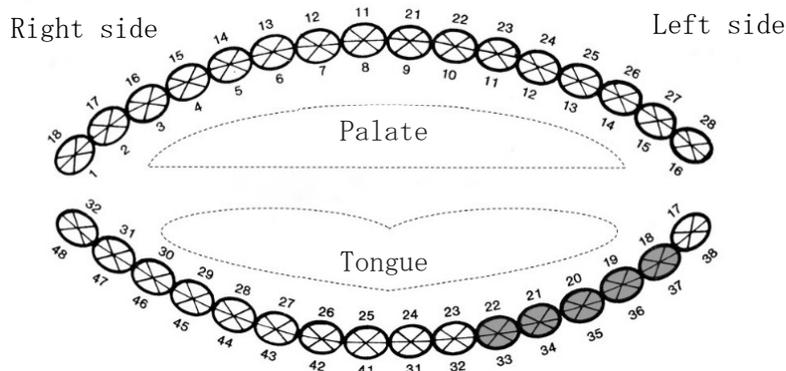


図 4-17 PCR のイメージ

2) ブラッシングの所要時間の計測

ブラッシングは、人工プラークを5分間自然乾燥させた直後から開始し、シンプルマネキンの歯牙を磨き終わるまでの時間を計測した。被験者には対象歯牙を“きれいに磨けた”と感じるまで歯ブラシでブラッシングをするように指示した。ブラッシング所要時間に影響を与えないように、測定時間は被験者から見えないように配慮した。

4-3-5. 統計分析

実験データを集計し、項目ごとに SPSS Statistics Ver25 を用いて統計解析を行った。28 歯の PCR スコア、5 歯の PCR スコア、およびブラッシング所要時間の各回の有意差について一元配置分散分析（多重比較は Bonferroni）を行った。

なお、それぞれの検定の有意水準は $p < 0.05$ とした。

4-3-6. 結果

1) 研究対象者の概要

研究対象者 20 名のうち 4 回の実験データに欠損値のない被検者は 15 名であった。研究対象者全員が、日常のセルフケア時に手用歯ブラシを用いていた。また、初回自己学習期間の練習回数は 10~18 回（平均 11.67 回 SD2.16）であり、2 回目の自己学習期間の練習回数は 10~30 回（平均 13.20 回 SD4.95）であった。

2) PCRスコア

15 名の 28 歯 168 面の PCR スコアは、1 回目（45.2~72.62%，平均 56.03%，SD9.21）と 2 回目（49.4~82.7%，平均 66.9% SD10.8）で有意に増加した（ $p=0.0396$ ）が、2 回目と比較して 4 回目（19.6~67.3%，平均 55.3% SD13.7）は有意に低下した（ $p=0.0231$ ）（図 4-18）。

また、自己学習に用いた TBP と同位置の 5 歯 30 面の 15 名の PCR スコアは、2 回目（46.7~93.3%，平均 72.2% SD11.9）と 4 回目（33.3~73.3%，平均 58.4% SD11.7）を比較すると有意に低下（ $p=0.0162$ ）していた（図 4-19）。

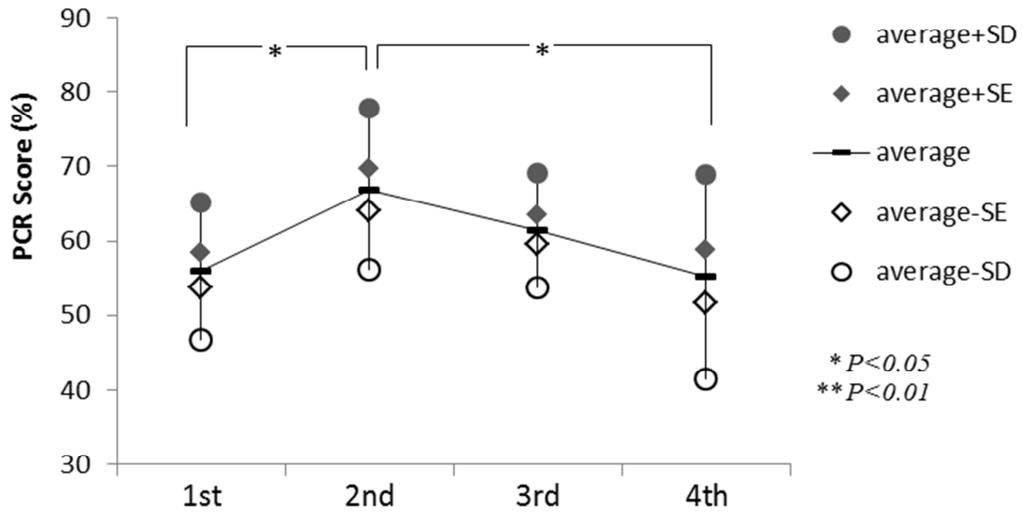


図4-18 28歯のPCRスコア

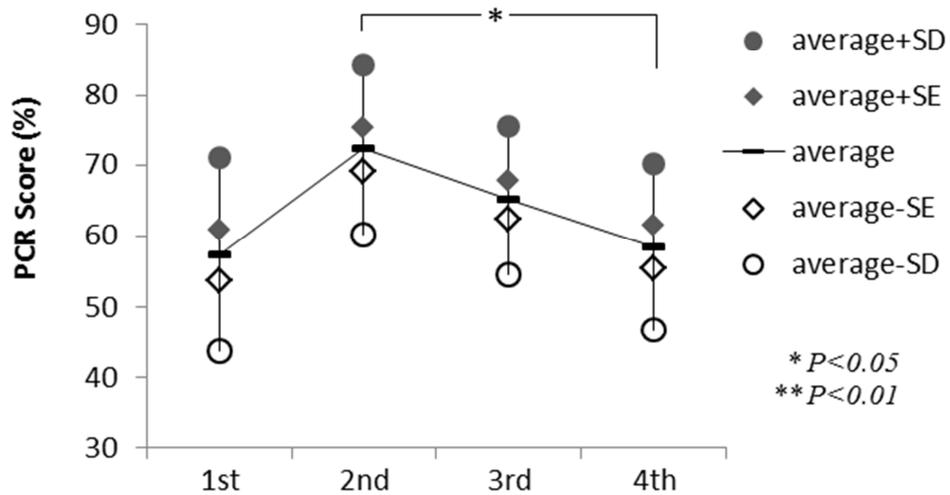


図4-19 5歯のPCRスコア

3) ブラッシング所要時間

15名のブラッシングの所要時間は2回目 (348~1060秒, 平均593秒, SD209) と3回目 (514~1133秒, 平均825秒, SD218) が有意に増加 ($p=0.0421$), 3回目と4回目 (274~765秒, 平均565秒, SD150) は有意に減少していた ($p=0.0161$). また, 4回目は所要時間のばらつきが集約される傾向にあるものの, これらの結果から自己学習 (部分学習) による所要時間の縮減効果は認められなかった (図4-20).

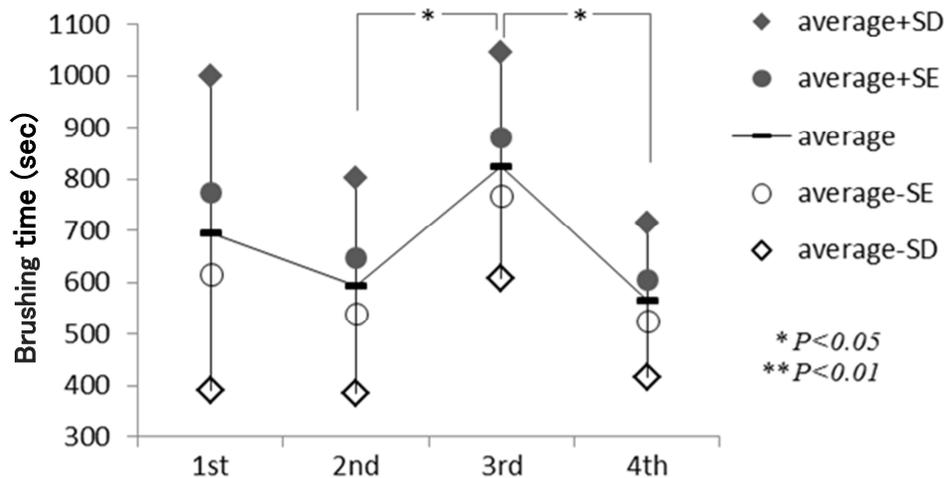


図4-20 ブラッシング所要時間

4-3-7. 考察

TBP を活用した部分学習を行うことで、ブラッシング所要時間は有意には短縮されなかったが、全顎模型であるシンプルマネキンにおいては磨き残しは有意に減少した。歯牙の一部である TBP を活用し、自己学習を繰り返すことで、TBP と同位置の部分の歯牙の磨き残しは、自己学習期間を経る毎に著明に減少しているものの、全 28 歯では 20 回以上の自己学習期間後の磨き残しのみ有意に低下していた。このことは、TBP を用いた自己学習、すなわち、歯列の一部のブラッシング技術の自己学習は、歯列全体のブラッシング技術の向上に正の影響を及ぼしていることを示唆している。

運動学習においては、全習法と分習法があり、全習法は学習課題の構成要素のみを学習する分習法に対して、興味を失うことなく学習が可能であることから、学習効果が高く、達成度が早いとされている¹⁰⁸⁾。分習法は難易度の高い運動に有用ではあるが獲得から他の運動への転換を経るため、時間を要するとされている¹⁰⁹⁾。しかし、米田らは、特定の運動では分習法が全習法より学習効果と獲得した運動の精度が高かったことを明らかにしている¹¹⁰⁾。

本研究で用いた TBP は口腔清掃の介助を必要とする対象者に多い、脆弱な口腔内の状態を一部の歯列に凝縮させている。すなわち、難易度の高い技術獲得を目的としている。TBP を用いた自己学習は部分的に難易度の高い技術を獲得させ、これまで行ってきた自己のブラッシングにその技能を転換させることが可能な技術であるとする、部分学習が有効であると推察された。

TBP 同様の歯列の状態を再現した模型が存在しないため、本研究では先行研究同様¹¹¹⁾、全顎模型に正常歯列を再現した 500H を取り付けたシンプルマネキンにてそのブラッシング技術の評価を行った。全顎模型であるシンプルマネキンは実際の臨床の状況を想定したブラッシング介助をはじめとする様々なトレーニングを歯科衛生士等が実践的に行うことが可能なシミュレータである。TBP を用いた部分学習が全体学習に及ぼす学習に効果があることは示唆された一方で、口腔清掃に介助が必要な対象者のブラッシング介助の技術向上となっているかの検証はできていず、

今後は実践的なブラッシング技術の向上も見込めるのかの検証を、段階を追って行っていくことが課題となった。

4-4. TBP を活用した自己学習のブラッシング介助技術の習熟の評価（実験 4）

4-4-1. 目的

我々が開発した、歯みがき練習モジュール（tooth brushing practice (TBP) module以下、TBP）を用いてブラッシングの自己学習を行うことで、対人のブラッシング介助技術の向上に繋がるのかを自己学習前後で評価した。

4-4-2. 研究対象者と倫理的配慮

被験者は看護系大学にて口腔清掃を含む口腔ケアに関する同様の授業を履修済みの 20 代の右利きの健常者である。研究に際し、事前に当該実験の説明を受け、その内容が理解でき、趣旨に賛同ができる者、また、被験者本人による文書同意が得られた者とした。以上の条件を満たした看護学生 10 名を 1 組 2 名ずつのペア（A・B）とし、5 組に割り付けた。なお本研究は、千葉県立保健医療大学倫理審査委員会の承認を得て実施した（承認番号 2016-047）。

4-4-3. 実験手順

以下①～④の工程を一通り実施した後、被験者 A と被験者 B の役割を交代し、同様の工程を同日に行った。実験風景を図 4-21 に示す。

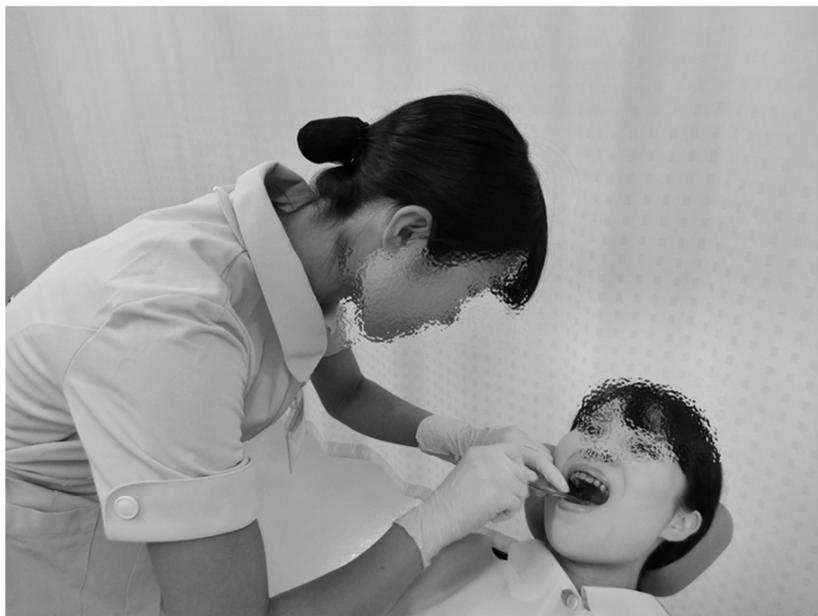


図 4-21 実験風景

- ① 被験者 A・B 共に実験直前の食事の後、ブラッシングをしない状態で参加してもらった。
- ② 被験者 A に含嗽後、歯垢染色液（2TONE 233102：YOUNG DENTAL：図 4-22）を用いて染めだしを実施した後、含嗽を 1 度行ってもらい、染色している箇所を磨き残しの箇所として評価した。



図 4-22 2TONE 233102 : YOUNG DENTAL

- ③ 被験者 A に歯垢染色液を再度塗布することで、磨き残しの箇所が視覚的に判別できないようにした。その後、被験者 B が“きれいに磨けた”と思うまで被験者 A の歯牙を歯ブラシ (G.V.K MORNIN COMPACT MEDIUM SOFT K.O. Dental corp : 以下歯ブラシ) を用いてブラッシング介助してもらい、その所要時間の計測を行った。ブラッシング終了後、被験者 A には含嗽をしてもらった。
- ④ 被験者 A に歯垢染色液を用いて確認染めを行い、含嗽を 1 度行ってもらった後、磨き残しの評価を行った。なお、染めだしおよび磨き残しの評価は 2 名の特定の研究者で行った (図 4-23)。



図 4-23 歯垢染色液を用いた磨き残しの確認

前述の工程をおおよそ 2 週間程度の間隔をあげ、計 3 回実施した。2 回目と 3 回目の実験の間の期間には、TBP と人工プラーク（株）ニッシン）を用い、以下のように自己学習を行ってもらった（図 4-24）。

研究対象者には自己学習期間の間、TBP と人工プラークを貸与した。

初回自己学習期間の前に、研究者が 5 分程度の時間で研究対象者 1 人 1 人に TBP を用いたブラッシング技術の自己学習方法の説明を以下の通りに行った。

- ① 人工プラークの塗布の方法、塗布後の乾燥方法
- ② 歯ブラシの把持の仕方（ペングリップで把持すること）
- ③ 歯ブラシの当て方（歯ブラシの先が歯と歯肉の間、歯と歯の間にあたるように歯ブラシを使う）
- ④ 歯ブラシの動かし方（1 本 1 本の歯を磨けるように細かく動かす）
- ⑤ 適切なブラッシング圧について（ペングリップで把持した歯ブラシの毛先が、ブラッシング時も曲がらないくらいの圧）
- ⑥ TBP の向き（TBP は左下顎を模した模型であることを留意すること）

なお、研究対象者には先行研究¹¹²⁾ および TBP を活用した自己学習の歯列全体のブラッシング技術習熟（実験 3）からブラッシングの自己学習を 21 回以上実施するよう依頼した。ただし、1 日のうちに実施する自己学習の時間・回数の制限は行わなかった。



図 4-24 実験と自己学習のフロー

4-4-4. 測定項目

1) PCR スコア (Plaque control record)

研究者 2 名で評価した被験者 A および B の磨き残しは、口腔清掃状態を測定する指数として臨床の場で活用されている PCR（図 4-25）を用いた。1 本の歯牙を 6 つの領域（近心面の頬・唇側、近心面の舌・口蓋側、遠心面の頬・唇側、遠心面の舌・口蓋側、頬・唇側面、舌・口蓋側面）に分割し、被験者の歯牙数に領域数 6 を乗じた数を被検歯面数とした。なお、PCR は、磨き残しが認められる歯面数をカウントし、次式により磨き残しのあった歯面の割合（以下 PCR スコア）を算出した。

$$\text{PCR スコア (\%)} = \text{磨き残しが認められる歯面数} \times 100 / \text{被検歯面数}$$

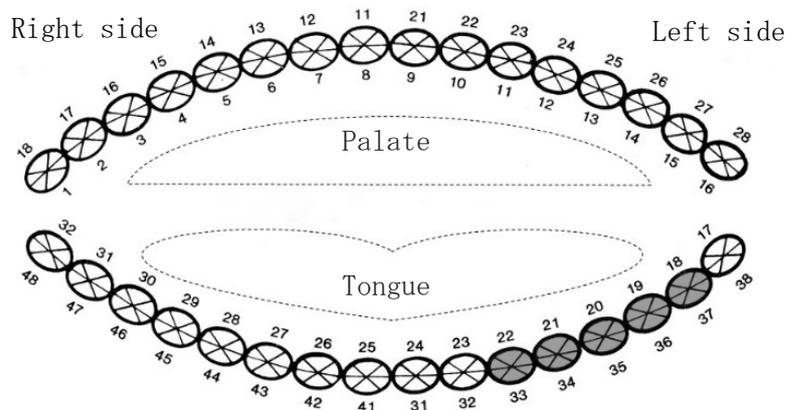


図 4-25 PCR のイメージ

2) ブラッシング所要時間

ブラッシングは、対象者の歯牙を磨き終わるまでの時間を計測した。被験者には対象歯牙を“きれいに磨けた”と感じるまで歯ブラシでブラッシングをするように指示した。ブラッシング所要時間に影響を与えないように、測定時間は被験者から見えないように配慮した。ブラッシング開始から磨き終わるまでの時間を計測した。

3) 被介助者の主観的評価

ブラッシング終了後に被介助者にブラッシング介助についての評価を 5 段階のリッカート尺度により行った。評価項目は看護学生の相互演習を行った先行研究¹¹³⁾から抽出されたブラッシングによる為害性と心地よさの観点から①心地よさ②痛みがあった③さっぱり感④ブラッシング圧の適切さ⑤はずかしさ⑥手際よさ⑦不快感⑧きちんと磨かれた感じ⑨磨き直したい の 9 項目とした。5 段階評価は否定的な評価を 1 点、肯定的な評価を 5 点とした。

4-4-5. 統計分析

PCR スコア、ブラッシング所要時間および主観的評価を集計し、項目ごとに SPSS Statistics Ver25 を用いて統計解析を行った。PCR スコアについては、実験前後の PCR スコアの差を「ブラッシングによって除去できたスコア（以下「 Δ PCR）」とし、各回の実験における磨き残しの評価を比較した。統計解析に際し、 Δ PCR スコアについては正規性が認められない（Shapiro-Wilk, $p=0.01$ ）ことから Friedman 検定を行った。各回におけるブラッシング所要時間については、それぞれに正規性が認められたことから一元配置分散分析を行った。主観的評価については、各回の実験で得られた評価を順序尺度として分析することから Friedman 検定を行った。なお、それぞれの検定の有意水準は $p<0.05$ とした。

4-4-6. 結果

1) ΔPCR スコア

各回の ΔPCR スコアを図 4-26 に示した。3 回目の ΔPCR は 1 回目より有意に高く ($p=0.008$)、1 回目と比較すると 3 回目はブラッシング介助によって磨き残しが減少したことが示された。

2) ブラッシング所要時間

ブラッシングの所要時間を図 4-27 に示す。ブラッシング所要時間は平均 290sec (SD117), 最短 115 sec、最長 623 sec であった。各回のブラッシング所要時間について有意差は認められなかった ($p=0.066$)。

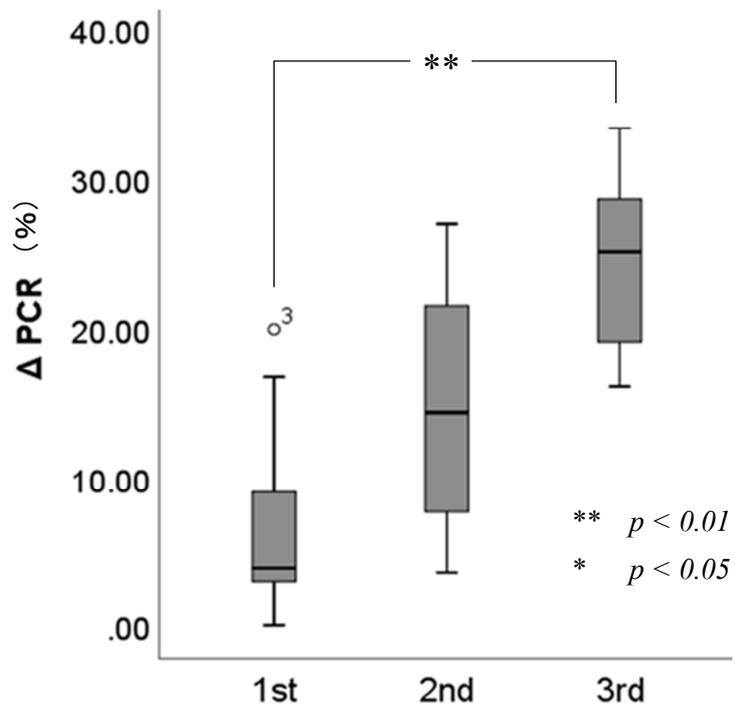


図 4-26 各回の ΔPCR

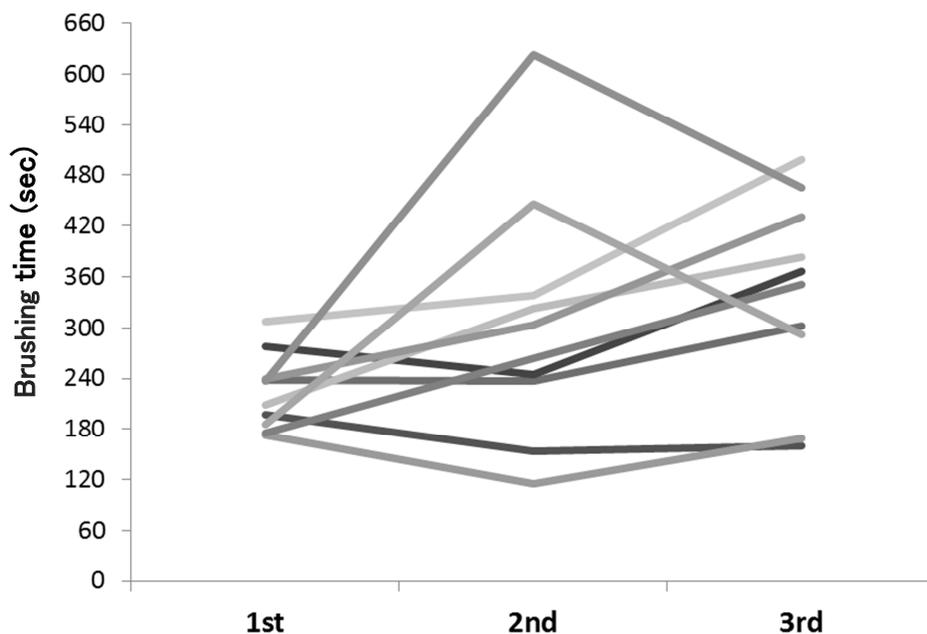


図 4-27 各被験者のブラッシング時間の推移

3) 被介助者の主観的評価

ブラッシング介助について、リッカート尺度による評価結果を表 4-4 に示す。

ブラッシング時に被介助者が感じる肯定的反応や否定的反応の 9 項目について各回を比較したところ、「はずかしさ」と「きちんと磨かれた感じ」について、有意差が認められた。「はず

かしさ」については、1回目から回を重ねるごとに評価が向上していた。

「きちんと磨かれた感じ」については1回目から2回目でやや低下したが、3回目で有意に向上した。

表 4-4 被介助者の主観的評価（平均値）

	1st	2nd	3rd	有意確率
①心地よさ	3.8	3.8	4	0.565 ^{N.S.}
②痛み	4.2	3.9	3.9	0.678 ^{N.S.}
③さっぱり感	3.6	4	4	0.809 ^{N.S.}
④ブラッシング圧	3.7	3.7	4.3	0.163 ^{N.S.}
⑤はずかしさ	2.5	3.2	3.5	0.021 [*]
⑥手際	3.9	3.9	4.1	0.727 ^{N.S.}
⑦不快感	4	3.9	3.9	1.000 ^{N.S.}
⑧磨かれ感	3.4	3.1	4	0.029 [*]
⑨磨き直したい	1.8	1.6	2.3	0.058 ^{N.S.}

^{N.S.} $p>0.05$ ^{*} $p<0.05$

4-4-7. 考察

本研究結果では、TBP モジュールの自己学習により、実際の対人でのブラッシング介助の所要時間の短縮は得られなかったものの、磨き残しは減少したことから TBP による自己学習はブラッシング介助技術の向上に寄与するものと推察された。しかし、本研究で検証した口腔は女子学生のいわば健康な口腔であり、脆弱な口腔内のブラッシング介助技術の習得にいたるかの検証はできていない。脆弱な口腔内である対象者の場合、その多くは高齢者や障害を抱えた方であり口腔ケア時に誤嚥の可能性が生じることが多い。そのため、被験者を上記対象として検証するにはまだ課題が残るっていると考ええる。

まず1点目がブラッシング所要時間の問題である。これまでの TBP を活用した自己学習の習熟を模型で評価した段階的な検証時には自己練習後の時点であっても、ブラッシング所要時間は 28 歯、すなわち口腔全体で約 9 分程度（実験 3）であったが、対人の口腔内のブラッシングとなると約 5 分とおおよそ半分の時間に短縮されている。歯科専門医療者が通常ブラッシング介助する時間は 1 回につきおおよそ 5 分程度である。本研究の対象者は口腔ケアを履修済みであり、初回のブラッシング介助時はおおよそ 3 分～5 分の間でブラッシング所要時間が集約されていた。しかし、2 回目になると慣れが生じたためか所要時間にばらつきが見られ、TBP を用いた自己学習した後もブラッシング所要時間にばらつきが生じ、最長約 10 分であったことから、この段階での脆弱な口腔内を持つ対象者での検証は困難であり、ブラッシング時間の短縮に至るまでの自己練習期間等についてさらなる検討が必要であると考ええる。

また、被介助者にとっての効果としても歯をきれいに磨かれた感じがしたことについて有意に上昇した結果が得られ、ブラッシングが適正な圧だと感じたかについても評価は上昇傾向にあったものの、磨き直したいというブラッシング介助に対する否定的な感情は残っており検討の余地

があることが推察された。

多発する医療過誤を減らす対策として米国では各地にシミュレーションセンターが設立され、コンピュータ制御されたいわゆる高忠実マネキンによるシミュレーション教育の効果に関する研究は散見される¹¹⁴⁾¹¹⁵⁾¹¹⁶⁾。一方、TBPのような高性能な部分模型を活用した技術習熟についての効果の検証はない。しかし、時間外学習¹¹⁷⁾や個別学習が技術習得には効果がある¹¹⁸⁾ことや、自己学習における阻害要因¹¹⁹⁾がTBPは該当しないことから、自己練習によって臨床応用を可能とする教育用教材であると考えられる。TBPの自己学習の特徴と限界を把握し、今後検証を重ね、効果的な使用方法を検討していくことで、難易度の高い脆弱な口腔環境のブラッシング介助技術習得に役立つ教材になり得ると考える。

第5章 結語

本研究では、限られた学習時間において、脆弱な口腔内の清掃技術の習得を可能にする教育方略を確立するため、新たな教育教材を開発し、その有用性を明らかにするとともに、基礎教育への導入を提案することを目的とした。

まず、新たな教育教材に必要な基礎調査を行い（調査1～4）、現在の医療系専門職の基礎教育における課題を抽出した。その結果、口腔ケアの介助技術に関するテキスト・参考書レベルでのブラッシング技術についての記載内容は被介助者となる得る対象者の脆弱な口腔内環境の記述・セルフケア技術との相違の記述について不十分であることが明らかとなった。また、上記を補うべく既存の高性能シミュレータを導入した演習を展開したものの、ブラッシングの操作方法の習得の点では基礎教育課程にある初学者も現任の臨床家の双方で1回の学習では獲得し得ないという課題を残した。以上から新たな教育教材としての必要な要件を抽出した。

次に上記要件を満たす歯磨き練習モジュール（tooth brushing practice (TBP) module 以下、TBP）の開発を行った。TBPはブラッシング技術に特化し、コンパクトながらも脆弱な口腔環境を再現した自己学習が可能な模型である。TBPの具体的な脆弱な口腔環境とは左下顎臼歯部歯列の一部、犬歯から第二大臼歯の5歯に空隙歯列・動揺歯（第二小臼歯）・叢生・歯肉退縮・歯周ポケットを再現したことである。

さらにこの開発したTBPの有用性を4段階の実験にて検証した。まず最初にこのTBPと歯科衛生士養成教育機関等で用いられている既存の高性能実習用模型との比較において、2種類の模型の性能についてブラッシング圧および歯ブラシの操作性を学習する上では同程度の性能を有していることが示唆され、また自己学習を容易とする教材であることは明らかとなった。次に医療専門職を目指す口腔清掃を既習済みの学生ではない学生、すなわち誰でもが、TBPを用いてブラッシング練習を行うことで、ブラッシング技術が向上するかを、磨き残しとブラッシング所要時間から検討し、磨き残しの点で習得がなされることが明らかとなった。また、歯列の一部であるTBPを用いて、自己学習を行うことによって、歯列全体のブラッシング技術が向上することを歯科衛生士養成教育機関等で用いられている既存の高性能実習用模型の磨き残し・ブラッシング所要時間の計測によって検証し、一部の模型であっても歯列全体の磨き残しについては少なくなることが明らかとなった。最後に実際のブラッシング介助を対人で行いTBPを活用した自己学習がブラッシング介助技術を習熟させ得るのかを検証し、磨き残しが減少することおよび被介助者の主観的評価から磨かれた感じが上昇することが確認された。

第1章で述べたように、超高齢社会が進む中、口腔機能と全身機能の関係が明らかになり、国民の健康長寿の実現に向けた取り組みの一つである“オーラルフレイル（口腔機能の脆弱化）対策”が期待されている中で、保健・福祉・医療に携わる看護師をはじめとする専門職による、質の高い日々の口腔清掃を提供するための自己学習はTBPを用いることによって習熟を可能とすることが示唆された。今後は脆弱な口腔環境でのブラッシング介助技術の習得を検証するために、ブラッシング所要時間の短縮を目指すTBPの自己学習方法について検討していくことが肝要である。

引用文献

第1章

- 1) 平成 28 年人口動態統計（確定数）の概況，厚生労働省（2017）
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/kakutei16/index.html>（参照 2018.12.19）
- 2) 米山武義・吉田光由ほか：要介護高齢者に対する口腔衛生の誤嚥性肺炎予防効果に関する研究.日本歯科医学会誌. 2001, 20, p. 58-68.
- 3) 飯島勝矢：オーラルフレイル新概念から何を伝えるのか. 日本サルコペニア・フレイル学会雑誌.2018, 2（1）, p. 30-36.
- 4) 山崎和久：口腔細菌と腸内細菌の関係歯周病が全身に及ぼすメカニズム・腸内細菌叢 dysbiosis からの視点. 歯科展望,127（1）, p. 6-15（2016）
- 5) 厚生労働省. 平成 28 年歯科疾患実態調査結果の概要,
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/list/dl/62-28-02.pdf2>（参照 2018.12.18）
- 6) 米山武義:超高齢社会における口腔健康管理と誤嚥性肺炎予防, 国際歯科学士会日本部会雑誌, 49（1）, p. 10-14.（2018）
- 7) 桑澤実希・米山武義ほか：施設における誤嚥性肺炎・気道感染症発症の関連要因, Dental Medicine Research, 31（1）, p. 7-15（2011）
- 8) 道脇幸博・角保徳ほか：要介護高齢者に対する口腔ケアの費用効果分析, 老年歯科医学, 17（3）, p. 275-280.（2003）
- 9) 松下英二・伊賀弘起ほか：シラバスにおける医療関係専門職が学ぶ口腔ケア関連科目についてーシラバスによる教育内容の調査ー, 日本口腔ケア学会誌, 12（1）, p49-50（2017）.
- 10) 保健師助産師看護師学校養成所指定規則に定められた教育内容の変遷, 日本看護教育学会, <http://jane-ns.org/wp/wp-content/uploads/2018/04/180416changesrule>（参照 2019.08.01）
- 11) 前掲 8)
- 12) 飯野英親・晴佐久悟ほか：看護大学職員の口腔ケア教育の実態と希望に関する調査, 福岡歯科大誌, 44（1）, p62（2018）.
- 13) 牛場大蔵ほか：教授ー学習方法, p111-p143, 篠原出版（1978）
- 14) 鈴木玲子・村本淳子ほか：血圧測定技術の習熟に関する研究, Quality Nursing, p36-p42,（1998）
- 15) 長谷川智之・玉田章ほか：初学者に対する心肺蘇生法における胸骨圧迫の教育方法の検討, 産業保健人間工学研究, 17（1）, p. 1-8.（2017）
- 16) 埜口博司・坂根正孝ほか：肩関節 Virtual Reality Arthroscopic Trainer の有用性の検討シミュレータによる訓練は, 肩関節鏡手術スキルを向上させるか?, 肩関節, 42（3）, p. 786-791.（2018）

第2章

- 17) 水野暢子：演習・実習に役立つ基礎看護技術ーDVD 付 [第 4 版], p40-p43, スーヴェルヒロカワ（2015）
- 18) 岡田淳子：新体系 看護学全書 専門分野 I 基礎看護学 基礎看護技術 II, p164ーp167, メヂカルフレンド社（2014）

- 19) 茂野香おる：《系統看護学講座 専門分野 I》基礎看護学[3]基礎看護技術Ⅱ， p195-p202， 医学書院（2017）
- 20) 原明子・道重文子：看護実践のための根拠がわかる基礎看護技術， p348-p354， メヂカルフレンド社（2015）
- 21) 船木由香：《新看護学 7》基礎看護 [2] 基礎看護技術（第 15 版）， p182-p186， 医学書院（2017）
- 22) 真砂涼子：看護学テキスト NiCE 基礎看護技術〈DVD 付〉改訂第 2 版 看護過程のなかで技術を理解する， p283-p286， 南江堂（2016）
- 23) 小藪智子・新見明子：基礎看護学 第 3 版改訂版， p208-p210， ふくろう出版（2015）
- 24) 芳賀佐和子：ナーシング・グラフィカ基礎看護学③基礎看護技術， p248-p249， メディカ出版（2017）
- 25) 三鬼達人：看護技術がみえる vol.1 基礎看護技術， p90-p102， メディックメディア（2014）
- 26) 造田亮子：新訂版看護技術ベーシックス第 2 版， p250-p257， サイオ出版（2017）
- 27) 田中孝美：看護技術スタンダードマニュアル， p351-p359， メヂカルフレンド社（2006）
- 28) 安藤郁子・渡辺浩子：根拠と写真で学ぶ看護技術 1 生活行動を支える援助， p196-p202（2014）
- 29) 丸口ミサエ：看護技術プラクティス [第 3 版動画付き]， p252-p258（2015）
- 30) 茂野香おる・井上映子：NEW なぜ？がわかる看護技術 LESSON， p47-p53， 学研メディカル（2006）
- 31) 岩脇陽子：パーフェクト看護技術マニュアル， p175-p178， 照林社（2004）
- 32) 渡邊江身子：やってみよう！基礎看護技術， p103-p107， メディカ出版（2012）
- 33) 吉田みつ子・奥田清子ほか：写真でわかる基礎看護技術アドバンス[DVD 付]， p99-p122， インターメディア（2016）
- 34) 吉田みつ子・本庄恵子ほか：写真でわかる実習で使える看護技術 改訂第 2 版， p145-p152， インターメディア（2017）
- 35) 平松則子：ビジュアル基礎看護技術ガイド 写真でわかる！根拠がわかる！， p51-p54， 照林社（2007）
- 36) 深井喜代子：基礎看護技術ビジュアルブック—手順と根拠がよくわかる， p68-p73， 照林社（2010）
- 37) 石田弘子：ナースのためのやさしくわかる基礎看護技術， p93-p96， ナツメ社（2016）
- 38) 生田美智子：根拠と事故防止からみた基礎・臨床看護技術， p299-p313， 医学書院（2014）
- 39) 山口瑞穂子・尾崎道江：看護技術講義・演習ノート上巻， p202-p212， 医学芸術社（2006）
- 40) 生活習慣病予防のための健康情報サイト e-ヘルスネット， 厚生労働省， <https://www.e-healthnet.mhlw.go.jp/information/dictionary/teeth/yh-010.html>（参照 2019.08.01）
- 41) 前掲 40)
- 42) 前掲 40)
- 43) 専門的口腔ケア， 日本歯科大学校友会， <http://koyu-ndu.gr.jp/home/>（参照 2019.08.01）
- 44) 前掲 40)
- 45) 前掲 40)
- 46) 前掲 40)
- 47) 日本歯学系学会協議会 第 8 回シンポジウム「口腔健康管理」
<http://www.ucjds.jp/event/file/symposium/20171112.pdf>（参照 2019.08.01）
- 48) 日本口腔ケア学会 <http://www.oralcare-jp.org/about/index.html>（参照 2018.12.19）

- 49) 岸本裕充, 大石善也, 他. 口腔ケアからオーラルマネジメントへー医科歯科連携の重要性ー. 日本 医
事新報 4459 : p.54-58. (2009)
- 50) 道重文子: 口腔ケアに関する看護技術教育プログラムの開発, 科学研究実施状況報告書
- 51) 大学における看護系人材養成の在り方に関する検討会. 看護学教育モデル・コア・カリキュラム
～「学士課程においてコアとなる看護実践能力」の修得を目指した学修目標
～, http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/koutou/078/gaiyou/1397885.htm, (参照 2018.12.19)
- 52) 前掲 19)
- 53) 竹尾恵子: 看護技術プラクティス, p253-258, Gakken (2015)
- 54) Lynn S.Bickley : ベルツ診察法 Bates Guide to Physical Examination and History Taking, p207-293, メデ
ィカル・サイエンス・インターナショナル (2015) .
- 55) 松尾ミヨ子: ナーシンググラフィカ基礎看護学③ヘルスアセスメント, p70-79, MC メディカ出版
(2018)
- 56) 山内豊明: 見る・聴く・触るを極める! 山内先生のフィジカルアセスメント技術編 p47-50, エス・
エム・エス (2015) .
- 57) 山内豊明: フィジカルアセスメントガイドブック, p132-137, 医学書院 (2018)
- 58) 口腔機能リハビリテーションの普及に向けた実践マニュアル, 全国国民健康保険診療施設協議会
<https://www.kokushinkyu.or.jp> (参照 2019.04.02)
- 59) 上根昌子: 歯科衛生士テキスト 口腔衛生学ー口腔保健統計を含むー第3版, p37-p39, 学建書院
(2016)
- 60) 松下英二: 口腔ケアに関連する国家試験の出題基準・出題状況および教育内容の調査研究, 日本
口腔ケア学会誌, 8 (1), p22-28. (2014)
- 61) 高田大輔・堀之内若名ほか: ロールプレイングを用いた高齢者の口腔ケア演習における自己評価
と他者評価, 帝京科学大学紀要, 11, p.189-193 (2015)
- 62) 黒田暢子・市村久美子ほか: 看護技術の修得状況とシミュレーションとの関連ー第2報 卒業時と
卒業1年後の比較ー, 茨城県立医療大学, (21), p51-63 (2016)
- 63) 高田泰輔・堀之内若菜ほか, ロールプレイングを用いた高齢者の口腔ケア演習における自己評価
と他者評価, 帝京科学大学紀要, 第12巻, p181-188 (2015)
- 64) 前掲 20)
- 65) 中島富有子・窪田恵子ほか: Self-Assessment of Team-Based Oral Care in Psychiatric Nurses, 日本 健
康医学会雑誌, 27 (2), p151-158 (2018)
- 66) 中江弘美・吉岡昌美ほか: 回復期病院職員が抱える口腔ケアについての悩みー他職種へのアン
ケート調査よりー, 日本口腔ケア学会誌, 11 (1), p30-34 (2016)
- 67) 晴佐久悟・門司真由美ほか: 入学時の看護学生, 歯学生, および衛生学士の口腔ケアに対する
意識・知識・態度の比較, 福岡歯科大顎学会総会事後抄録, 44 (1), p 62. (2018)
- 68) 菅谷洋子・原田美枝子: 看護学科学生と歯科衛生士学科学生における口腔内セルフケアの実態,
神奈川歯科大学短期大学紀要, 1, p33-48. (2014)
- 69) 末永陽子・村田節子ほか: 看護領域における口腔ケアをトピックスとした文献の動向, 看護と口
腔医療, 2 (1), p10-15. (2019)

- 70) 仲前美幸, 道重文子ほか: 口腔ケアにおける看護継続教育の関する文献検討, 大阪医科大学看護研究雑誌, 7, p124-130. (2017)
- 71) 三谷篤史・大郷友海ほか: 口腔ケアシミュレータおよびその手技記録ソフトウェアの一次プロトタイプ開発, 看護理工学会誌, 4 (1), p58-66. (2017)
- 72) これからの小児歯科医療のあり方について, 日本小児歯科学会
http://www.jspd.or.jp/contents/common/pdf/main/jspd_arikata.pdf ((参照 2019. 04)
- 73) フッ化配合歯科志摩剤に関する日本口腔衛生学会の考え方, 日本口腔衛生学会
http://www.kokuhoken.or.jp/jsdh/file/statement/201803_fluoride.pdf (参照 2019.04)
- 74) 厚生労働省.平成 23 年歯科疾患実態調査結果の概要 <https://www.mhlw.go.jp/toukei/list/dl/62-23-02.pdf>
 (参照 2019.04)
- 75) ルシェロ歯ブラシ, http://www.jdha.or.jp/pdf/eisei_21.pdf, (参照 2018・12・18)
- 76) 岡本卓真・坪井信二ほか: 介助磨きの歯磨き圧について一介助者自身の歯磨き圧の比較一, 障害者歯科, 28 (2), p. 83-85. (2007)
- 77) 前掲 59)
- 78) 前掲 61)
- 79) 森和夫, 菊池安行: 間隔運動系技能の習熟過程一習熟過程における作業者の意識構造の変化一, 人間工学, 31 (2). P131-139. 1995
- 80) 阿部幸恵: 看護のためのシミュレーション教育, p6-p51, 学建書院 (2016)
- 81) 前掲 14)
- 82) 前掲 71)

第3章

- 83) 今井宏美・麻賀多美代ほか: ブラッシング介助技術習得のための教育教材開発に向けた基礎的検討, 産業保健人間工学研究, 21 (1) . (2020 予定)
- 84) 前掲 81)
- 85) 前掲 15)
- 86) 米田浩久・鈴木敏明: 全習法と異なる二種の分習法での運動効果の検討, 理学療法科学, 9 (5), p809-813. (2012)
- 87) 長谷川はるか・金子潤: ブラッシングにおける利き手による磨き残し部位の比較, 明倫短期大学紀要, 15 (1), p70-50. (2012)
- 88) 鈴木恵理・山田隆文: 歯科口腔介護の経験差からみたプラーク残存率の違い, 明倫短期大学紀要, 17 (1), p45-50. (2014)
- 89) 前掲 83)
- 90) 出口幹人: 入れ歯(義歯)に用いる人工歯について(概論), 生産と技術, 65 (3), p54-59. (2013)
- 91) 前掲 59)
- 92) 前掲 59)
- 93) 前掲 75)
- 94) 前掲 76)

95) 日本歯科衛生士会. 歯科衛生だより, http://www.jdha.or.jp/pdf/eisei_21.pdf, (参照 2018.12.18)

第4章

- 96) 前掲 87)
- 97) 前掲 82)
- 98) 前掲 71)
- 99) 沼野井翔太・八木街子ほか：看護学生のシミュレータを用いた自己学習の阻害要因と促進方法, 日本シミュレーション医療教育学会誌, 5, p. 121-122. (2017)
- 100) 黒川由美・古里由香里ほか：授業外学習時間の増加は学生の学習意欲と達成感を高めるか：医学科の必修項目「ヒト生物学」を事例として, 医学教育, 49 (6), p.495-502. (2018)
- 101) 井下理：学生の自己教育力の育成と授業者の役割, 大学教育学会誌, 24 (1), p.100-106. (2002)
- 102) Sakamoto Yusuke, Okamoto Sho, al. Hands-on Simulation versus Traditional Video-learning in Teaching Microsurgery Technique. *Neurologia medico-chirurgica*. 57 (5), p. 238-245. (2017)
- 103) 前掲 16)
- 104) 前掲 15)
- 105) 前掲 13)
- 106) 前掲 13)
- 107) 前掲 97)
- 108) Pechistein LA : Whole vs. part methods in motor leaning. A comparative story. *Psychol Monogr*, 23 (2), p80 (1917)
- 109) So JC・Proctor RW et al: Better retention of skill operating a simulated hydraulic excavator after part-task than whole-task training, *Hum Factors*, 55 (2) p449-460 (2013)
- 110) 米田浩久・寛光遼ほか：分習法による課題指向型トレーニングは全習法による学習よりも学習効果を高めることが可能か？－学習時と検定時の投球結果による比較－, *理学療法学*, 40 (1), p619-628 (2013)
- 111) 今井宏美・麻賀多美代ほか：歯磨きモジュールの開発と自己学習教材としての提案, *人間工学*, 55 (4), p126-131 (2019)
- 112) Hiromi IMAI・Tamiyo ASAGA al : The Effects of Brushing Practice Using a TBP-Module with Good Real-Life Adaptability, *IEA*, p298-304 (2018)
- 113) 前掲 83)
- 114) 前掲 16)
- 115) 加藤千穂・片岡弥恵子：産科救急シミュレーションの効果に関する文献レビュー, *日本助産学会誌*, 29 (1), p4-14 (2015)
- 116) 庄野直之・金太一ほか：脳動脈クリッピングシミュレータの開発, *VR 医学*, 13 (1), p20-26 (2015)
- 117) 前掲 71)
- 118) 川端愛野・米田照美ほか：ボディメカニクス学習教材を用いる個別学習が看護学生にもたらす効果, *人間看護学研究*, 12, p43-50 (2014)

119) 前掲 99)

謝辞

本論文をまとめるにあたり、大変丁寧にご指導くださいました千葉工業大学工学部教授の三澤哲夫先生に心より感謝申し上げます。三澤先生には、研究は勿論、研究指導を受ける過程で教示の仕方についても学ばせていただきました。まさに、自立を促す教育方略を身をもって学べたことは、とても貴重な体験でした。

また、三重県立看護大学教授である斎藤真先生は、三澤先生からのご指導を受けるよう、私の上司であった元千葉県立衛生短期大学第一看護学科長大谷眞千子教授とともに背中を押してくださり、論文執筆中もあたたかく見守っていただいたことを心より感謝申し上げます。

本研究の根幹である TBP の開発は、株式会社ニッシンの皆様、特に岩城重次氏の存在無くして実現することは不可能であったと確信しています。良いものをつくりましょう、世に普及させましょう、沢山の人がブラッシングが上手になるようにしていきましょうと語られたその情熱は、この先も私の糧になっていくことと思います。

また、いつも快く研究協力を申し出てくださった千葉県立保健医療大学の学生の皆様をはじめ、他大学の学生の皆様、実験終了後の TBP を隅々まで磨く地道な作業を手伝っていただいた学生にも感謝申し上げます。

千葉県立保健医療大学健康科学部歯科衛生学科教授の麻賀多美代先生には、研究の開発から論文執筆まで長期にわたり隣で伴走していただいたおかげで、挫けることなく研究を続けることができました。TBP 開発のきっかけを与えてくださり、常に全力で私のことを応援し、歯科的な問題をご教示くださった千葉県立保健医療大学名誉教授である松井恭平先生、細々とした実験の測定を嫌な顔 1 つせずいつも手伝ってくださった千葉県立保健医療大学助教の椿祥子先生・木村亜由美先生、実験のたびにより効率的な方法をアドバイスしてくださり、かつ実験に協力していただいた千葉県立保健医療大学歯科衛生学科講師の麻生智子先生、実験の協力・支援および論文審査に至るまでご指導くださった千葉工業大学社会システム科学部経営情報科学科教授の滝聖子先生、外部審査員である順天堂大学スポーツ健康科学部マネジメント学科水野基樹先任准教授に心より感謝申し上げます。

教員としてはじめて看護教育に関わった時から看護技術に関する教育・研究を支えてくださり、本論文を構成する 1 編の共著者でもある淑徳大学看護栄養学部准教授の坂下貴子先生、広範な知識をもって長年多岐にわたる分野をご指導くださっている同教授の茂野香おる先生、聖徳大学看護学科教授の榎本麻里先生、他職種の視点で協力してくださった元千葉県立保健医療大学健康科学部理学療法学科作業療法専攻の小林毅先生、本研究費の獲得時にご指導いただいた千葉県立保健医療大学看護学科教授の河部房子先生、多くの先生方に深謝いたします。

論文の審査の過程でいつも丁寧にアドバイスしていただいた千葉工業大学創造工学部デザイン科学科白石光昭教授、同松崎元教授におかれましては感謝を申し上げるとともに、モノ造りの大先輩として TBP を実際にご覧になっていただき、進んでブラッシングしていただいたことを大変光栄に思います。

そして、すべてを理解し、何も言わずそっと応援し続けてくれた私の家族にあらためて感謝いたします。