

## 研究者：中島 努

(所属：新潟大学大学院医歯学総合研究科口腔生命科学専攻 小児歯科学分野)

## 研究題目：三次元運動計測システムを用いたセルフ磨きと仕上げ磨きの動作解析

### 目的：

運動機能が発達途上にある小児では、保護者による仕上げ磨きが口腔衛生管理上大きな役割を担っている。そのため、小児歯科臨床において仕上げ磨きの指導が重要であることは広く認識されているが、どのような歯磨き方法が好ましいか明らかになっていない。本研究では、日常的に仕上げ磨きを行っている母親と、歯磨きのプロフェッショナルである歯科衛生士において、セルフ磨きと仕上げ磨きの違いおよびセルフ磨きと仕上げ磨きの関連性について3次元運動解析の観点から評価、検討を行った。

### 対象および方法：

対象者は全て右利きの女性で、仕上げ磨きを行っている母親20名、歯科衛生士20名とした。被験運動は、セルフ磨きおよび乳歯列模型を装着したマネキンに対する仕上げ磨きの2種類とし、上顎左側臼歯部頬側面各10秒間の自由刷掃を計測した。計測に使用した歯ブラシはGUM211<sup>®</sup> (Sunstar Butler, Chicago, IL, USA) をセルフ磨きに、クリアクリーン Kids<sup>®</sup> (KAO, Tokyo, Japan) を仕上げ磨きにそれぞれ使用した(図1)。ブラッシング運動の解析には、歯ブラシ頸部に貼付したストレインゲージより歯ブラシに生じる荷重を、歯ブラシ把持部の延長線上に接合した三次元加速度計より歯ブラシの三次元的移動量を算出した。

歯磨き運動はサイクリックな運動であり、歯磨き動作は各ストロークに分割することができる。分割されたストロークより、ストローク時間、ストローク中の三次元的変位量

[X (歯ブラシの長軸方向), Y (歯ブラシの短軸方向), Z (歯ブラシの基底面に垂直方向) 3D (三次元的総変位量)], ブラッシング圧の解析を行った。分割されたストロークの一例を図2に示す。統計解析にはMultilevel Model Analysisを用い、危険率5%以下を統計的有意とした。

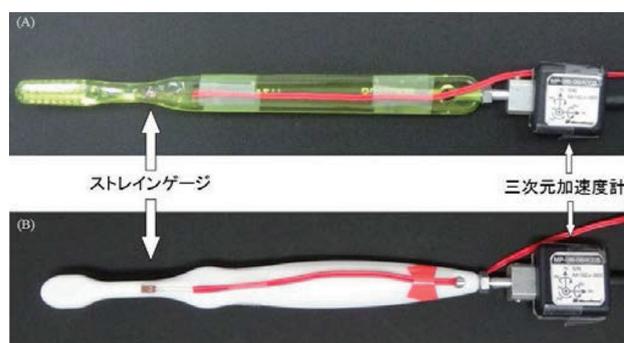


図1 A) セルフ磨き用歯ブラシ  
B) 仕上げ磨き用歯ブラシ

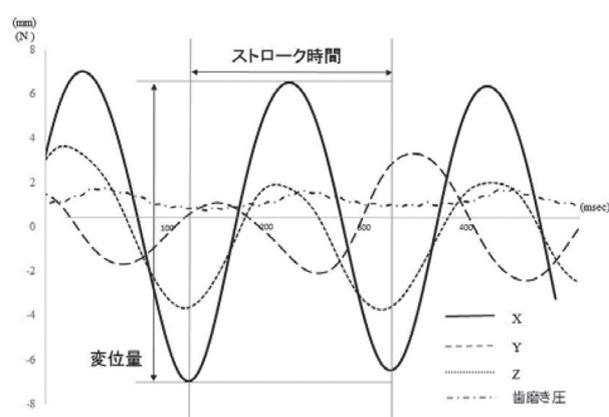


図2 ブラッシングサイクルの一例

## 結果および考察：

歯科衛生士と母親における歯磨き動作を比較すると、セルフ磨きでは、母親は歯科衛生士よりも有意にストローク時間が長く（母親：239.90 msec，歯科衛生士：204.95 msec），歯磨き圧も強いこと（母親：1.67 N，歯科衛生士：1.03 N）が示された。また、仕上げ磨きではセルフ磨き同様、母親はストローク時間が長く（母親：234.85 msec，歯科衛生士：209.55 msec），歯磨き圧が強いこと（母親：1.57 N，歯科衛生士：1.10 N）に加え、X軸方向の変位量が大きいこと（母親：13.82 mm，歯科衛生士：10.91 mm）が示された。また、母親は歯科衛生士と比較し個人間変動が大きく、一方で個人内変動は小さい結果となった。

セルフ磨きと仕上げ磨き間を比較すると、歯科衛生士ではX軸方向の変位量は仕上げ磨きが有意に小さい値（セルフ磨き：13.54 mm，仕上げ磨き 10.91 mm）を示した。また、個人内におけるセルフ磨きと仕上げ磨きにおいて、歯科衛生士ではX軸方向の変位量に、母親ではX軸方向、3D変位量において有意な相関関係を認めた。

母親は歯科衛生士と比較して、歯磨き圧がセルフ磨き、仕上げ磨きともに約1.5倍の力であり、ストローク時間もより長い動作であることが示された。このことから、母親へのブラッシング指導には、より優しい力で細かく磨くような指導が必要であると考えられた。また、母親ではセルフ磨きにおける動作が仕上げ磨きに強く反映されていることが示され、ブラッシング指導を行う際は仕上げ磨きの指導であってもセルフ磨きも考慮した指導を行うべきであると考えられた。

一方で、歯科衛生士はセルフ磨きと仕上げ磨きにおいて対象となる歯および口腔のサイズに応じてブラッシング幅を変えている可能性が示唆された。

本研究の最終目標としてセルフ磨き、仕上げ磨きともに数値に基づいた客観的な歯磨き指導の確立を目指している。今後の研究ではセルフ磨き、仕上げ磨きともにプラークコントロールと歯磨き動作の関連性を評価することで、さらなる口腔衛生の向上に寄与できると思われる。

**成果発表：**（予定を含めて口頭発表，学術雑誌など）

### 学会発表

**中島努**，野上有紀子，花崎美華，大島邦子，早崎治明：母親と歯科衛生士におけるセルフブラッシングと仕上げ磨きの3次元動作解析．新潟歯学会第1回例会（新潟市），2016年7月

### 論文発表

**T. Nakajima**, K. Nakakura-Ohshima, M. Hanasaki, Y. Nogami, N. Murakami, I. Saitoh, H. Hayasaki  
Difference of tooth brushing motion between dental hygienists and mothers -Focusing on self-toothbrushing and caregivers'-toothbrushing-. International Journal of Pediatric Dentistry submitted.