

ウェアラブルデバイスを用いた咀嚼行動の評価

Evaluation of mastication behavior using wearable devices

白木 光¹⁾, 角田 聡子¹⁾, 青佐 泰志²⁾, 松本研一³⁾, 筒井修一³⁾, 安細 敏弘¹⁾

¹⁾九州歯科大学 地域健康開発歯学分野, ²⁾九州栄養福祉大学 食物栄養学科,

³⁾豊前築上歯科医師会

¹⁾Division of Community Oral Health Development, Kyushu Dental University

²⁾Department of Food and Nutrition, Kyushu Nutrition Welfare University

³⁾Buzen Chikujo Dental Association

E-mail address: r06ansai@fa.kyu-dent.ac.jp

はじめに

咀嚼に関する因子は栄養状態や全身の健康状態に影響を与えることが指摘されている。例えば, ある疫学研究では, 食べるスピードと肥満やメタボリックシンドロームとの関連が示唆されている[1, 2]。しかし, これらの研究では食べるスピードについて自記式の質問紙票を用いて評価しており, 客観的な評価において課題が残っている。したがって, 栄養状態や全身の健康状態の改善に向けた咀嚼に関する行動の客観的な評価は重要な課題であると考えられる。

これまで咀嚼機能はガムテストやグミゼリーなどの様々な方法を用いて客観的に評価されてきた。しかし, 客観的に咀嚼を評価するためには, 専門的な機器や, 歯科医療従事者の検査および評価が必要である。また, こうした専門的機器を用いた評価は健診会場などで行われることが多いため, 日常生活での咀嚼機能を反映しているとは言い難い。

近年, ウェアラブル型の咀嚼測定装置 (Bite scan®, Sharp 社) が開発され, エビデンスが蓄積されつつある。Bite scan®は, 装置を耳に掛けてスマートフォンと連携する

だけで, 咀嚼行動 (咀嚼回数, スピード, 取り込み回数など) をモニタリングすることができるため, 専門家でなくても咀嚼に関する因子を客観的に測定することが可能である。また, ウェアラブルデバイスであるため, 健診会場などの特定の場所だけでなく, 自宅や学校といった日常生活のなかで咀嚼を測定することができる。さらに, アプリケーション上で咀嚼回数の目標値を設定し, その達成度をアラートするなどの行動変容アルゴリズムも搭載しているため, 咀嚼機能の客観的評価だけでなく, 行動変容にも繋がる機能を持ち合わせている。

そこで本研究では予備的研究として Bite scan®を用いて, 咀嚼行動の評価を行うことを目的とした。

対象と方法

1. 対象者

ボランティアで参加した豊前市在住の女性 4 名を解析対象者とした。本研究は九州歯科大学研究倫理委員会の承認を得て実施された (2020 年 10 月 7 日承認・No.20-31)。また, すべての研究参加者から十分な説明のうえ, 同意を取得した。

2. 咀嚼行動の評価

咀嚼行動の評価には Bite scan®を用いた。咀嚼行動には咀嚼回数, 食事時間, 咀嚼テンポ, 一口あたりの咀嚼回数および一口回数が含まれた。すべての対象者に対して Bite scan®の使用法についての説明を行った。対象者は食事の際に Bite scan®を耳に掛け, Bite scan®とスマートフォンアプリを連携することで咀嚼行動の測定を行った。

3. その他の項目の評価

自記式質問紙票を用いて, 年齢, 性別などについて測定を行った。

4. 統計解析

統計解析では咀嚼行動に関する参加者の特性について記述統計を用いた。

結果：

表 1 に咀嚼行動に関する参加者の特性を示す。対象者（平均年齢 44.7 歳, 女性 4 名）における咀嚼回数の中央値（四分位範囲）は 570 回（350, 649.5）であり, 食事時間は 454.5 秒（324.5, 682.5）, 咀嚼テンポは 84 回/分（67.5, 98.5）, 一口あたりの咀嚼回数は 38.5

回（16, 56.5）, 一口回数は 11.5 回（10, 31.5）であった。

おわりに：

本研究の結果, Bite scan®を用いることで日常生活の中で咀嚼行動を測定できることが示唆された。

一方, 本研究の限界点として, 第一にサンプルサイズが少ないこと, 第二に食べる食品によって咀嚼行動が影響を受けること（例えば, 弾力のある食品は咀嚼回数が多くなる可能性がある）があげられる。今後はサンプルサイズを増やし, 食べる食品を統一化する必要がある。

参考文献

- [1] Otsuka R et al. “Eating fast leads to obesity: findings based on self-administered questionnaires among middle-aged Japanese men and women.” J. E-pidemiol. 16: 117-124, 2006.
- [2] Maruyama K et al. “The joint impact on being overweight of self-reported behaviours of eating quickly and eating until full: cross sectional survey.” BMJ 337: a2002, 2008.

表 1. 咀嚼行動に関する参加者の特性

全参加者 n=4	
女性	4 (100.0)
年齢（歳）	46 (42, 47.5)
咀嚼回数（回）	570 (350, 649.5)
食事時間（秒）	454.5 (324.5, 682.5)
咀嚼テンポ（回/分）	84 (67.5, 98.5)
一口あたりの咀嚼回数（回）	38.5 (16, 56.5)
一口回数（回）	11.5 (10, 31.5)

カテゴリ変数は人数（%）, 連続変数は中央値（四分位範囲）で示す。

北九州医工学者協会誌

Vol. 63, 2024 年 11 月