

# 学 位 論 文 内 容 の 要 旨

論文提出者	松原一生
論文審査委員	(主 査) 朝日大学歯学部 教授 藤原 周 (副 査) 朝日大学歯学部 教授 勝又 明敏 (副 査) 朝日大学歯学部 教授 友藤 孝明
論文題目	破砕振動による疑似的食感の付与
<u>論文内容の要旨</u> <b>【目的】</b> 超高齢社会の著しい進行に従い、摂食・嚥下機能の低下した高齢者が増加している。そのような高齢者に対して誤嚥事故の防止の観点から、嚥下調整食などの軟らかくとろみのある食事形態が用いられている。しかし、このような食事形態では「歯ごたえ」などの食感を感じることは難しい。 食事のおいしさや楽しみには食感（テクスチャー）が重要な要因であるということは周知されている。食感が人々の QOL に大きな役割を果たしていることは疑う余地はなく、食感のない食事に疑似的に食感を与えることができれば、通常の食事が難しい人の QOL の向上が期待できると考えられる。しかし、現在までこのような疑似的食感に関する研究は行われていない。 本研究では、まず米菓の食感を官能評価により解析した。続いて、食感の重要な要素である破砕振動に注目し、振動感知装置を組み込んだ口蓋床タイプの口腔内装置を用いて口腔内で破砕・咀嚼される米菓からの振動を測定した。さらに、口腔内で振動を再現し疑似的食感を与えることの可能性を検討した。  <b>【材料および方法】</b> 1) 米菓の官能評価 硬さの異なる米菓 10 種を食品試料として、顎口腔機能に異常のない 20 名の被験者が官能評価を行った。被験者は 10 種類の米菓を咀嚼し、カリカリ・ガリガリ・サクサク・ザクザク・パリパリ・バリバリ・ポリポリ・ボリボリ・ふわふわの 9 種類の食感が「有る」「ない」の二者選択で評価した。各米菓の食感について因子分析を行い、食感の特徴に基づく分類を試みた。 2) 食品破砕振動の採取 因子分析の結果を基に、食感の特徴が分かれている食品試料 3 種類を用いて咀嚼振動の測定を行った。振動を測定する口腔内振動感知装置は、レジン床をアダムスクラスプと唇側線で維持する設計とし、床の口蓋正中部に振動感知装置（ピエゾセンサ）を設置した。顎口腔機能に異常のない被験者 6 名が、口腔内振動感知装置を装着し食品試料を自由咀嚼して破砕・咀嚼振動を記録した。記録した咀嚼振動は音声編集ソフトを用いて編集・解析を行った。	

### 3) 擬似食感の付与

口腔内で振動を再現する口腔内振動発生装置は感知装置と同様にレジン床をアダムスクラップと唇側線で維持する設計とし、レジン床の口蓋正中部にリニアアクチュエータを設置した。

実験群として測定・編集を行った各々の3つの咀嚼振動を、対照群として機械的な振動を3つ用意した。対照群の機械的な振動は技工用エンジン、スクラッチ、バイトプレートを装着時咬合の振動とした。

顎口腔機能に異常のない被験者6名が口腔内振動発生装置を装着し、口腔内で実験群と対照群の計6種類の振動を与えた。被験者は、「与えられた振動により食感を感じたか」という質問に対し、a) 感じた、b) やや感じた、c) 感じなかった、の3つから回答を行った。回答のaとbを食感有り、cを食感なしとし、Fisher's exact testにより実験群と対照群の振動を比較した。

#### 【結果】

##### 1) 米菓の官能評価

米菓は、食感の特徴により、硬さの大きいグループ（ガリガリ・ボリボリ・バリバリ・ザクザク）、折れやすさ大きいグループ（パリパリ・カリカリ・ポリポリ）、硬さも折れやすさも無いグループ（ふわふわ・サクサク）、の3グループに分類された。

##### 2) 食品破砕振動の採取

官能評価のスコアから3つのグループにそれぞれ当てはまる3つの食品を選択して咀嚼振動を測定した結果、各グループに特徴的な振動波形を得ることができた。

##### 3) 擬似食感の付与

被験者に実験群と対照群の振動を与えた結果、食感を感じた割合は実験群 100%、対照群 5.6%であった。実験群の振動は、対照群振動と比較して有意に高く（ $p < 0.05$ ）食感として認識される事がわかった。

#### 【考察】

本研究で考案した口腔内装置は、食品破砕振動の採取時には床から口蓋の振動を、クラップから歯の振動を感知装置に伝える構造となっている。同様に、疑似食感付与では、口蓋と歯に直接振動を与えることができる。この構造が、咀嚼における食品破砕振動の採取と疑似食感の付与に有効であったと考える。

今回、人は食品の破砕振動と機械的な振動とを識別でき、食品の破砕振動を食感と認識できることがわかった。疑似食感の完成度を「どんな食品の食感か」がわかるレベルまで高めるのが今後の課題である。

#### 【結論】

破砕振動による擬似的食感の付与について検討した結果、以下の結論を得た。

- 1) 官能評価の結果、米菓の食感は、硬さの大きいもの、折れやすさの大きいもの、硬さも折れやすさも無いものに分類できた。
- 2) 床構造の口腔内装置により、米菓咀嚼時の破砕振動を採取することができた。

3) 破碎振動を口腔内に与えることにより, 人は振動を食感と感じられることがわかった.