

## 食行動データベース構築に向けた口腔機能の分析に関する検討 Oral Function Analysis for Construction of Eating Behavior Database

西田 昌史<sup>†</sup> 鈴木 悠太<sup>†</sup> 森野 智子<sup>‡</sup> 西村 雅史<sup>†</sup>

Masafumi Nishida Yuta Suzuki Tomoko Morino Masafumi Nishimura

### 1. はじめに

口腔機能の低下は高齢者の健康に様々な影響を及ぼすことが知られている[1]。その一つとして、誤嚥が挙げられる[2]。嚥下障害を診断する代表的な手法として、嚥下造影検査(VF)がある。VFは、被験者に造影剤を含んだ食事を食べてもらい、食塊の位置や咽喉の動きを視認し、嚥下中の動作を観察する検査である。VF検査は誤嚥症状を確認することができるが、X線による被ばくがある。そのため、検査時間や検査回数に制限があるうえ、高齢者の身体的負担が大きい。

これまで我々は、男子大学生と義歯使用高齢者に対して、食材として水、ゼリー、クラッカー、チューインガム、千切りキャベツを対象に咽喉マイクを用いて咀嚼音や嚥下音を収集した。盧ら[3]は、これまで我々が収集したデータを分析し、高齢者はクラッカー摂食時に若年者よりも嚥下継続時間が短くなること、キャベツのような食材の咀嚼回数は従来の「グミゼリーによる咀嚼能力検査」の代わりとして利用できるのではないかと示唆された。

本研究では、これまで我々が収集したデータに加えて、女性若年者と日常生活で義歯を使用しない健康な高齢者データを収集した。さらに、先行研究[4]によりコンビーフのようなまとまりの悪い食材、特に液体を含む混合物では、食塊は中咽頭にとどまらず、下咽頭に到達する割合が増大することがVFを使用した実験によりわかっている。この現象は、舌による能動輸送に加えて、食物を口腔に保持するための舌と軟口蓋による口峽閉鎖が咀嚼中に崩れることで起こると考えられている。そこで、本研究ではコンビーフを追加し、若年者と高齢者の間でこのような食材の物性による違いを分析する。

### 2. データの収集方法

本研究では、咽喉マイクを用いた多チャンネル収録によってデータを収集する。

まず、首元に上下2チャンネルの咽喉マイクを装着してもらう。嚥下音の生成位置による特徴の違いを捉えるため、食道入口部の上下にマイクを配置した。次に、耳下に左右1チャンネルずつ耳下マイクを装着してもらう。これにより咀嚼音についても収集を行う。また、単一指向性の集音マイクと合わせて合計5チャンネルを用いて音データの収集を行った。

音データの収集の様子を図1に示す。

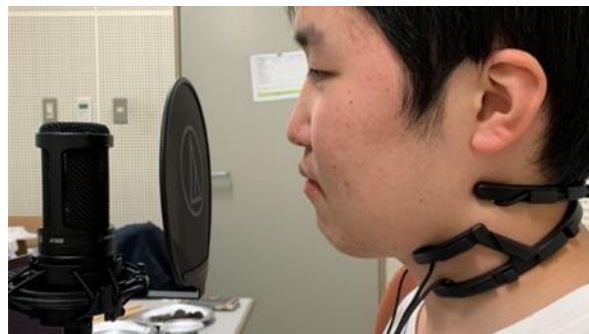


図1 音データ収集の様子

#### 2.1 データ収集の対象

本研究では性差による咀嚼や嚥下の違い[4]を分析するため、20～24歳の健康な女性大学生5名と男子大学生5名、65歳以上かつ日常生活で義歯を使用していない高齢者女性1名と男性3名を対象にデータ収集を行った。

#### 2.2 データ収集の対象食材

これまで我々が収集した食材は、水(3ml,10ml)、ゼリー(4g)、クラッカー、チューインガム、千切りキャベツ(7g)である。それに加えて、本研究では新たにまとまりの悪い食材としてコンビーフ(4g)のみを食べたとき、コンビーフ(4g)を食べる際に水(5ml)を飲んだとき(以後、「コンビーフ+水」と表記)の咀嚼・嚥下音を収録した。

### 3. 分析結果

収集したデータを用いて、若年者と高齢者それぞれの咀嚼回数と嚥下継続時間について差異を分析する。ここでの嚥下継続時間とは、一回の摂食時に行われた嚥下の合計時間のことを指す。

#### 3.1 若年者と高齢者における咀嚼回数の比較

新たに追加した食材であるコンビーフ、コンビーフ+水の咀嚼回数を男子学生、女子学生、高齢者の間で比較した。コンビーフとコンビーフ+水の咀嚼回数の比較結果を図2に示す。また、コンビーフとコンビーフ+水の咀嚼回数の平均値を表1に示す。

<sup>†</sup> 静岡大学 Shizuoka University

<sup>‡</sup> 静岡県立大学 University of Shizuoka

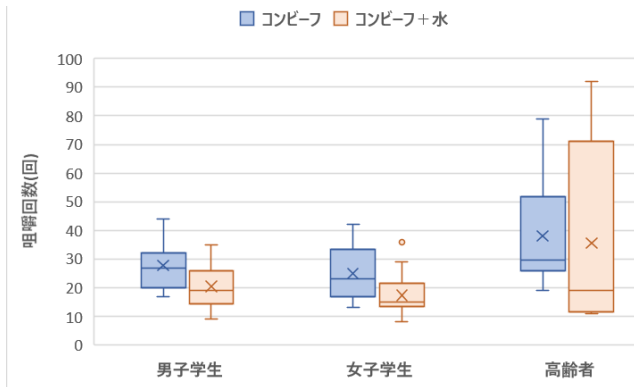


図2 コンビーフとコンビーフ+水の咀嚼回数の比較

表1 コンビーフとコンビーフ+水の平均咀嚼回数

	コンビーフ	コンビーフ+水
男子学生	27.8	20.4
女子学生	25	17.4
高齢者	38	35.5

図2と表1の結果から、男子学生と女子学生は高齢者に比べて、コンビーフとコンビーフ+水のいずれも咀嚼回数において個人差はそれほど大きくなかった。また、男子学生と女子学生ともにコンビーフに比べて、コンビーフ+水では咀嚼回数が減少した。さらに、男子学生よりも女子学生のほうがコンビーフとコンビーフ+水のいずれも咀嚼回数が少なかった。それに対して高齢者は、コンビーフとコンビーフ+水で比べると咀嚼回数の変化は小さかったが、男子学生と女子学生に比べてコンビーフとコンビーフ+水のいずれの食材でも咀嚼回数の個人差が大きいことが明らかになった。これは、若者は食物を口腔に保持するための働きが崩れても嚥下できるだけの十分な力があるのに対し（舌口唇運動機能低下状態）、高齢者は十分な力がないため、咀嚼回数を増やして嚥下しているのではないかと考えられる。

### 3.2 若年者と高齢者における嚥下継続時間の比較

新たに追加した新規食材であるコンビーフ、コンビーフ+水の嚥下継続時間を男子学生、女子学生、高齢者の間で比較した。

コンビーフとコンビーフ+水の嚥下継続時間の比較結果を図3に示す。また、コンビーフとコンビーフ+水の嚥下継続時間の平均値を表2に示す。

図3と表2の結果から、男子学生と女子学生は高齢者に比べて、コンビーフとコンビーフ+水のいずれも嚥下継続時間において個人差は大きくなかった。また、男子学生と女子学生ともにコンビーフとコンビーフ+水で嚥下継続時間に差はなかった。さらに、男子学生よりも女子学生のほうが嚥下継続時間が短かった。それに対して高齢者は、コンビーフに比べてコンビーフ+水で嚥下継続時間が短くなったが、男子学生と女子学生に比べてコンビーフとコンビーフ+水のいずれの食材でも嚥下継続時間の個人差が大きくなった。これは、若年者に比べて嚥下機能が低下している高齢者にとって、まともの悪い食材であるコンビーフに液体が加わることで、不足しがちな唾液を補い、嚥下し

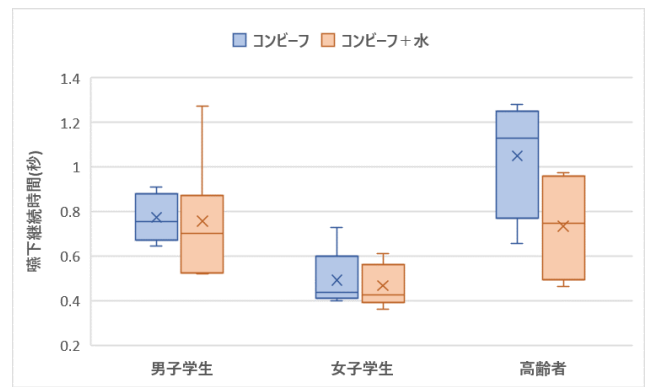


図3 コンビーフとコンビーフ+水の嚥下継続時間の比較

表2 コンビーフとコンビーフ+水の平均嚥下継続時間(秒)

	コンビーフ	コンビーフ+水
男子学生	0.77	0.76
女子学生	0.49	0.47
高齢者	1.04	0.73

やすい食塊となり、飲み込みやすくなったのではないかと考えられる。

### 4. おわりに

本研究では、様々な食材を対象に咀嚼及び嚥下音のデータベースの構築と分析を目指し、合計5チャンネルのマイクを用いて新たに男女若年者と義歯未使用の高齢者のデータ収集と咀嚼機能及び嚥下機能の評価を行った。分析の結果、コンビーフを食べる時に比べてコンビーフ+水のとき高齢者は若年者に比べて咀嚼回数の変化が小さく、嚥下継続時間の変化が大きくなる傾向があるが、個人差が大きいことが明らかになった。

今後は対象となる人数を増やし、様々な物性の食材の音データを収集し、さらなる分析を行う予定である。

### 謝辞

本研究は科研費 21K18305, 18H03260 の助成を受けたものです。

### 参考文献

- [1] 池邊一典：高齢者の口腔機能が栄養摂取に与える影響，日本静脈経腸栄養学会雑誌，31(2)，pp.681-686，2016.
- [2] 米山武義，鴨田博司：口腔ケアと誤嚥性肺炎予防，日本老年歯科医学会 16(1)，pp.3-13，2001
- [3] 盧 優梨，森野 智子，鈴木 桂子，山本 智美，西田 昌史，西村 雅史：食行動データベースを用いた口腔機能の分析と評価，情報処理学会第83回全国大会講演論文集，7ZC-06，pp.4\_519-4\_520，2021.
- [4] 柴田 齊子，加賀谷 齊，小野木 啓子，松尾 浩一郎，稲本 陽子，青柳 陽一郎，戸田 美実，赤堀 遼子，小川 真央，才藤 栄一：咀嚼を意識した摂食嚥下障害の評価と治療，藤田保健衛生大学医学部リハビリテーション医学 I 講座，2017.
- [5] 口腔機能低下症に関する基本的な考え方，日本歯科医学会，2018 [https://www.jads.jp/basic/pdf/document\\_02.pdf](https://www.jads.jp/basic/pdf/document_02.pdf) (2021 年 10 月 31 日取得)