

嚥下機能評価に関連した研究の紹介

材料技術部門

長野県工業技術総合センター材料技術部門（長野市）では「長野県産業振興プラン」に基づき生活の質（quality of life：QOL）向上を目的とした嚥下機能の評価に関する研究に取り組んでいます。ここでは「睡眠中の嚥下機能計測装置」と「食感向上を目的とした疑似咀嚼音発生装置」に関する研究についてご紹介します。

■ 睡眠中の嚥下機能計測装置の開発

厚生労働省の人口動態統計（2021年確定数）によると、誤嚥性肺炎は日本人の死亡原因の第6位（3.4%）です。誤嚥性肺炎は喉の筋力が低下することで、飲み込む際に食べ物や唾液が誤って気道内に入ってしまうことにより発症します。

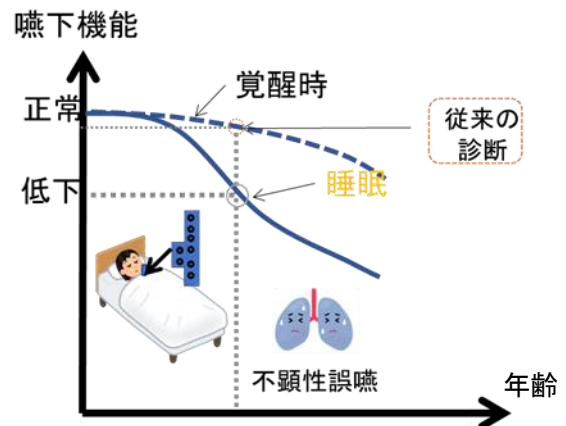
嚥下機能は加齢に伴って低下し、高齢になるほど誤嚥する可能性が高くなるといわれています。しかし、現在の医療現場では誤嚥性肺炎がいつ、誰に発症するかを正確に予測することは困難です。

また、図1に示すように、嚥下機能の衰えは覚醒時より睡眠時に顕著に表れます。覚醒時には嚥下機能が正常であっても、睡眠時に唾液を誤って飲み込んでしまう症例（夜間嚥下機能低下症例）もあります。従来の嚥下機能の評価は覚醒時を対象としており、食べ物や水分を飲み込むときのX線撮影、あるいは喉付近を触診する方法が一般的でした。これに対し、睡眠中の嚥下機能进行评估することができれば、機能の低下をより早期に発見・診断でき、将来の嚥下障害のリスクを軽減することでQOLの向上や医療・介護費用の削減が可能になると期待されます。

当部門は、株式会社スキノス（上田市）、株式会社システムクラフト（長野市）、国立大学法人信州大学医学部（松本市）と共同で、総務省戦略的情報通信研究開発推進事業を活用し、睡眠中の嚥下機能を計測する装置を開発しました。

・ 開発した装置の特徴

- (1) 喉に貼るタイプのセンサシート（図2）
…X線による被爆の心配がなく、負担が小さい
- (2) スマホサイズ（100g程度）の無線データ送信機（図3）
…無線のためケーブル類が絡まず、安眠を妨げない
- (3) 取得したデータから嚥下機能进行评估する独自の解析手法
…複数のデータを検証するため、特徴を把握しやすい



早期診断 → 機能低下前の介入支援

- ・ QOL向上と健康寿命の延伸
- ・ 医療費削減

図1 睡眠中の嚥下計測による早期診断と適時適切な医療提供のイメージ

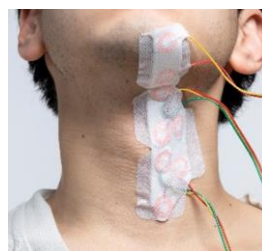


図2 センサシート



図3 無線送信機

・ 今後の展開

開発した装置は臨床研究用として睡眠中の嚥下機能を計測することができます。今後は歯科、耳鼻咽喉科等を含む複数の医療分野において、装置の有効性を客観的に検証する研究を進め、医学的知見に基づく医療保険の適用となる医療機器として製品化することを目指しています。

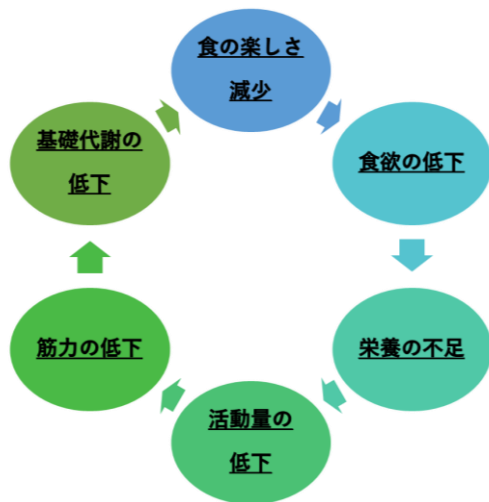


図4 フレイルサイクル

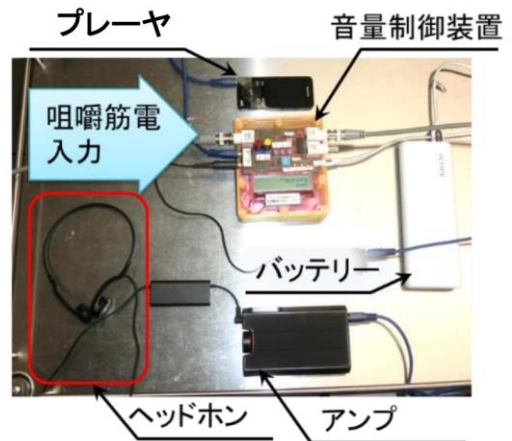


図5 疑似咀嚼音発生装置

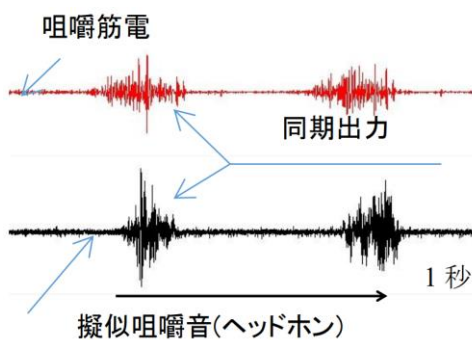


図6 疑似咀嚼音発生装置の出力



図7 疑似咀嚼音発生装置による実験風景

将来的には、早期に嚥下障害のリスクを把握し、嚥下機能のリハビリテーションや適切な口腔ケアを開始することで、QOLを維持し、医療・介護費用の削減に繋がることを期待しています。

■ 食感向上を目的とした疑似咀嚼音発生装置の開発

「食べる」という行為は生活する上で不可欠な行為であり、かつ QOL を維持する非常に重要な要素です。食べる楽しさを維持することは、図4に示すフレイルサイクルの予防に繋がります。本研究では柔らかい食品である介護食を食べた時の食感を普通食に近づける方法について検討しました。具体的には、介護食品の摂取時に疑似的な咀嚼音を提示する方法により、食感を向上させることができるかどうか検証しました。

・ 疑似咀嚼音を発生した実験

疑似咀嚼音発生装置(図5)は食品を食べたときの咀嚼筋の活動に同期させて疑似咀嚼音を発生します。図6に示すように、筋の動き始めから疑

似咀嚼音を発生するまでの遅延時間を 150ms 以下に抑えています。この装置を装着し、疑似咀嚼音を聞きながら食べることで、介護食を食べたときにも普通食を食べたような食感を感じられるかどうか検証しました(図7)。

アンケートにより評価したところ、咀嚼音らしい音があることで「食べている実感がある」と感じられ、食感が向上するとの結果が得られました。

■ お問い合わせについて

QOL 向上を目的とした研究成果について紹介しました。技術相談等を承っておりますので、お気軽にお問い合わせください。

長野県工業技術総合センター
材料技術部門 製品科学部 八木橋
TEL:026-226-2107
E-Mail kogyoshiken@pref.nagano.lg.jp