

令和 8 年 6 月 17 日

日本ヘルスケア協会 ヘルスケア研究助成 完了報告書

金沢工業大学 南出章幸

1. 研究課題名

AI を活用した嚥下音解析による高齢者の嚥下障害早期発見システムの開発と評価

2. 研究代表者

南出 章幸 金沢工業大学 工学部 電気電子工学科

3. 研究期間

2025 年 5 月 ～ 2026 年 4 月

4. 助成事業の実施概要

本助成事業では、高齢者の嚥下障害を早期に発見するため、嚥下音を非侵襲的に測定し、AI 解析を組み合わせた簡便なヘルスケアシステムの開発に向けた基盤的検討を行った。

助成期間中には、接触型マイクロホンを用いた嚥下音測定方法の検討、嚥下音データの整理、音響特徴量の抽出、機械学習モデルの試作、臨床データへの予備的適用を実施した。

5. 実施内容

主な実施内容は以下のとおりである。

1. 接触型マイクロホンを用いた嚥下音測定条件の検討
2. 健常者および臨床データを対象とした嚥下音データの整理
3. 嚥下音の時間波形および周波数特性の解析
4. 音響特徴量を用いた機械学習モデルの構築
5. 食塊・食形態識別に関する予備的評価
6. 構築した機械学習モデルの臨床嚥下検査データへの試験的適用
7. 臨床応用に向けた課題の整理

6. 実施結果

本助成事業により、低価格な接触型マイクロホンで取得した嚥下音にも、嚥下イベントや食塊・食形態の違いを反映する音響的特徴が含まれることを確認した。また、取得した嚥下音データを用いた食塊識別では、予備的検討において 96% 以上の識別精度が得られた。

さらに、構築した機械学習モデルを臨床嚥下検査時に計測した嚥下音データへ試験的に適用し、とりみ水 3 cc および 5 cc の嚥下に相当する部分を認識できる例を確認した。

一方で、臨床現場での録音では、医療機器音、会話、検査操作音、体動、マイク接触音などのノイズが大きく、解

析に利用できないデータも多かった。このことから、今後の臨床応用に向けては、ノイズに強い測定方法、装着方法、前処理手法の確立が重要であることが明らかとなった。

7. 当初計画に対する達成状況

当初計画で予定していた嚥下音測定、データ整理、AI 解析、機械学習モデルの試作については、助成期間内に実施した。特に、食塊識別において高い識別精度が得られたこと、構築モデルを臨床データへ試験的に適用できたことは、本助成事業の主要な成果である。

一方で、避難施設等での本格的な試験実装や、専門医以外が使用できる完成度の高いタブレット型システムの構築については、助成期間内に十分な段階まで進めることはできなかった。これは、臨床データ収集時のノイズが大きく、まず測定の安定性とデータ品質の確保が必要であることが明らかになったためである。

8. 今後の課題

今後は、臨床現場でも安定して嚥下音を測定できるよう、測定装置の小型化、マイク装着方法の改良、ノイズ除去手法の高度化を進める。また、嚥下音と喉頭運動を同期して測定することで、嚥下区間のラベル付けを客観化し、AIモデルの精度向上を図る。

最終的には、地域医療、在宅医療、災害時の避難施設等で利用可能な、非侵襲・簡便・低コストの嚥下機能スクリーニングシステムへ発展させることを目指す。

9. 経費支出について

助成金は、研究計画に基づき、嚥下音測定、データ収集、解析環境の整備、機械学習モデル構築に必要な物品費等として使用した。詳細については、別紙「経費支出報告書」および証憑書類のとおりである。

以上