

- 我々が開発した、“チューブ発声法^(注1)による音声リハビリ支援システム「スマートチューブ」”を用いることにより、患者自身及び言語聴覚士が客観的かつ容易な状況把握ができる。
- 本システムを用いれば、オンライン環境下においても適切なリハビリ指導が可能となる。

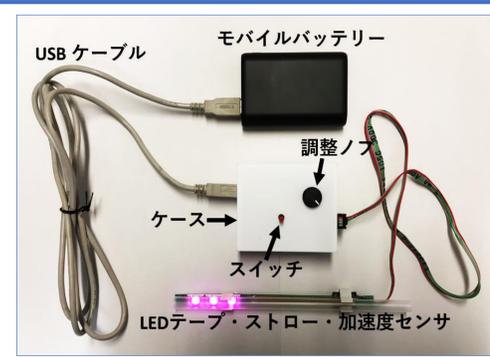


背景と目的

チューブ発声法^(注1)では、発声時の口唇部の振動感覚の自覚を重視している。しかし、言語聴覚士・患者が客観的にその状態を把握することはできていない。

そこで、チューブ発声法による音声リハビリを効果的に行うためのバイオフィードバックシステムを開発した（川村ら, 2018）。

このシステムをさらに低コスト化・小型化することを目的に、「スマートチューブ」を開発した（2019年関西若手の会, Interspeech2020で発表）。



今回、音声障害患者のリハビリテーションでスマートチューブを運用する機会を得たので報告する。

リハビリでの運用

- 対象：20歳代、女性、幼稚園教諭
- 主訴：高い声がでない
- 手続き
 1. 初回面接、音声評価を実施。
 2. スマートチューブを貸し出し、自宅での発声練習と日々のアンケートを依頼。
 3. 週に1度、遠隔セッションをZoomで実施（図3）。
 4. 音声再評価、スマートチューブについてのアンケートを実施。

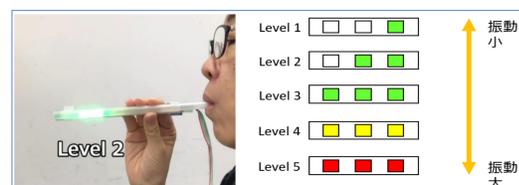


図1 振幅モード

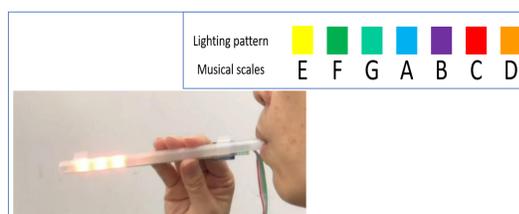


図2 振幅&ピッチモード



図3 遠隔セッションの様子

- リハビリ期間は約3ヶ月、遠隔指導を13回（30分/回）実施。
- GoogleForms（自宅練習のアンケート）を毎日提出。
 - ✓ スマートチューブの動作や操作性は良好。
 - ✓ 10～20分/日の練習で毎回使用。
 - ✓ LEDの発光の様子で練習の状態を記述回答。

表1 治療終了時のアンケート結果

質問	回答
操作の難易度	<ul style="list-style-type: none"> ●（使い方は）すぐに理解できた ●（操作は）簡単だった
スマートチューブの有用性	<ul style="list-style-type: none"> ●（大きな声を出しすぎていないかなど）音量を確認する時に役立った ● 声の高さを知りたい時に役立った ● 地声から裏声に切りかわる声の高さを確かめるため使用することが多かった ● 目に見えてわかるのが明確で、安心して自信を持てた

まとめ

- 開発した音声訓練支援システム「スマートチューブ」を長期運用評価を実施した。その結果、**スマートチューブシステムの患者の受け入れは良好で、安定した動作により自宅練習で毎回使用**されていた。
- スマートチューブの視覚的フィードバックは、**患者と言語聴覚士の認識を共有し、自宅練習時の正確性の判断をサポート**するツールとして有用であることが示唆された。また、患者の練習時の**心理面への良い影響**が得られていたことから、練習の継続性に寄与する可能性が期待できる。

(注1) チューブ発声法について

- 音声リハビリの発声訓練で用いられる手法（Semi-Occluded Vocal Tract Exercises: SOVTE）の一つ。
- 音声障害者の治療から声楽のウォームアップまで広く利用されている。
- 実際：細いチューブを軽くくわえてストローを吹く要領で楽な発声を5～10秒行う。
- 原理：発声時の声道延長、声道の一部に狭めを作る
 - ⇒フォルマント同調、声門上の声道インピーダンスの適合
 - ⇒声帯に負担をかけないで効率のより響きのある発声を導く（Story et al, 2000, Titze, 2006）。
- 口腔内音圧の増加に起因するチューブ発声時の顔面の振動感覚は効率のよい発声の目安になると考えられている（Titze&Laukkanen, 2007）。
- チューブ発声時の口唇周辺部の振動感覚は訓練の一つの到達目標となる（城本, 2008）。

※この音声治療は姫路獨協大学医療保健学部言語聴覚療法学科の教育・研究活動プログラムの一環として実施された。患者には口頭と書面にて説明し同意を得た。

謝辞：本研究は、2019年度ひょうご科学技術協会、2019年度カワイサウンド技術・音楽振興財団、2020年度兵庫県科学技術振興財団、2020年度御器谷科学技術財団、2021年度姫路獨協大学特別研究助成の支援を受けた。



デモ動画はこちら