

凍結治療機器の開発・音刺激を用いたリハビリテーション手法の提案



広島市立大学大学院 情報科学研究科 医用情報科学専攻
准教授 常盤 達司

tokiwa@hiroshima-cu.ac.jp



常盤グループにて主に実施されている以下2つの研究テーマについて紹介します。

- ①脳神経外科治療への応用を目指した新たな凍結治療機器の開発
- ②高齢者に顕著な「めまい・ふらつき」を軽減させるための音刺激を用いた新たなリハビリテーション手法の提案

① -1. はじめに

■ 研究背景

- ・難治性てんかん患者: 外科手術は治療に必要不可欠
- ・従来の外科治療の問題点: てんかんの発生源が深部に
ある場合、健常部位を傷つける恐れ
- ・凍結治療の脳への適応: パーキンソン病の治療のみ
- ・てんかん治療としての凍結治療: 効果は未解明

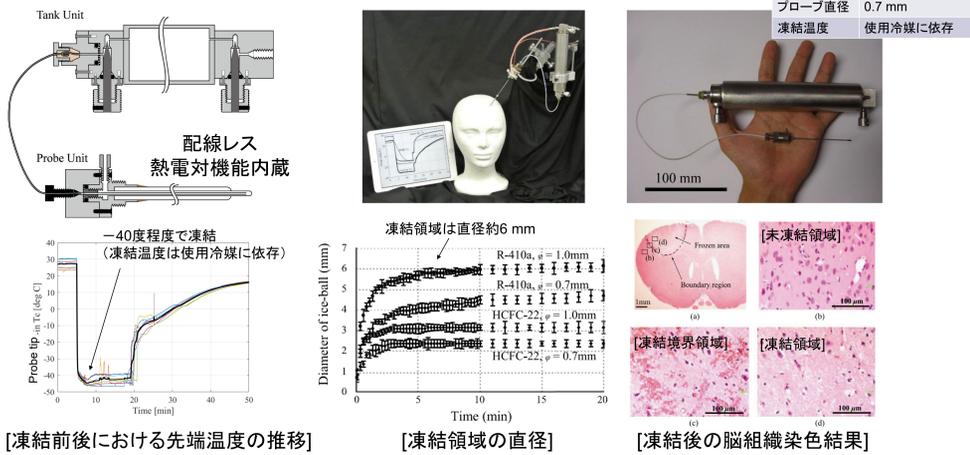
■ 本研究の目的

- ・てんかん治療としての凍結治療の有効性を検証
- ・低侵襲・手のひらサイズの凍結治療器具の開発



[凍結治療の概念図]

① -2. 開発した凍結プローブとその特性

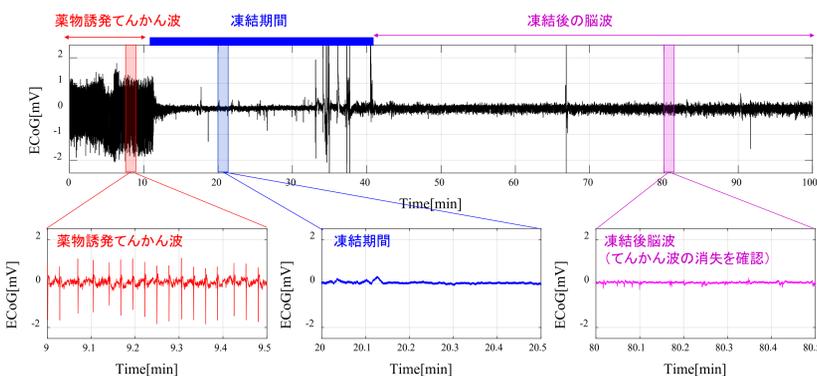


*T. Tokiwa et al., IEEE trans. on Biomedical Engineering, Vol. 62, No. 8, 2015.

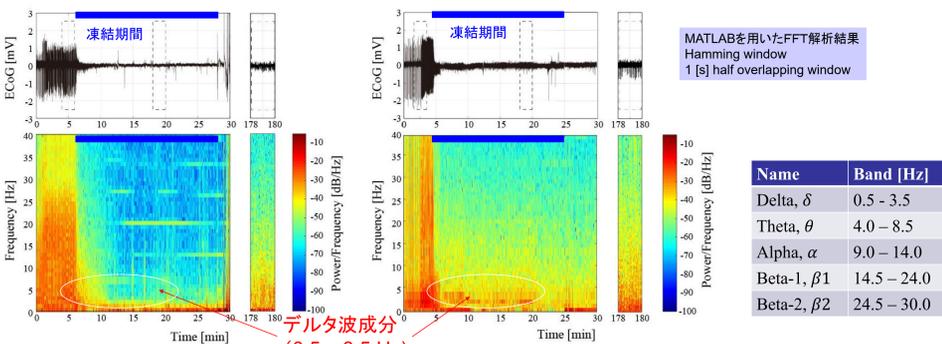
- ・手のひらサイズ、持ち運び可能な凍結装置
- ・凍結治療に十分な凍結性能を有することを確認
- ・所望の脳領域の過不足ない組織破壊(凍結融解壊死)を組織染色にて確認

① -3. てんかん治療としての凍結治療の確立に向けて

■ 提案機器(プローブ)を用いた凍結にて、てんかん脳波が消失することを確認



■ 凍結中(術中)脳波の周波数解析を用いて凍結治療の予後予測の可能性を検証



本研究で得られた知見

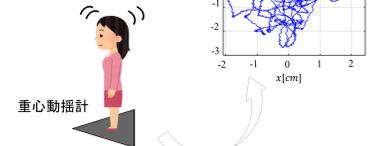
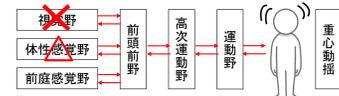
てんかん治療以外の新たな分野への展開を視野に研究を推進

- ・凍結後に「てんかん波」が再発(施術失敗)した症例の術中脳波は、「てんかん波」が消失(施術成功)した症例の脳波に比べデルタ波成分のパワーが大きいことを確認
- ・術中脳波を観測することでより確実な凍結治療を実現

② -1. はじめに

■ 研究背景

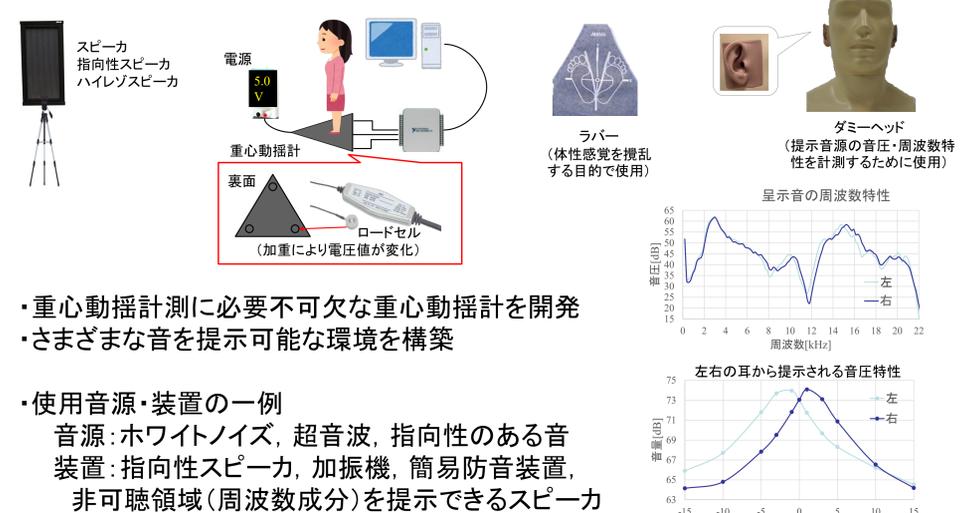
- ・めまい・ふらつき: 高齢者に顕著. 高齢者の健康寿命を延ばす上で大きな問題. 視覚, 体性感覚, 前庭覚が主に関与
- ・重心動揺: めまい・ふらつき検査の主な評価指標



■ 本研究の目的

- ・「めまい・ふらつき」に抗する音刺激を用いた新たなリハビリテーション手法の開発
- ・従来の補聴器に「めまい・ふらつき」軽減のための新たな機能を付加することを提案

② -2. 実験環境, 開発した重心動揺計測システム



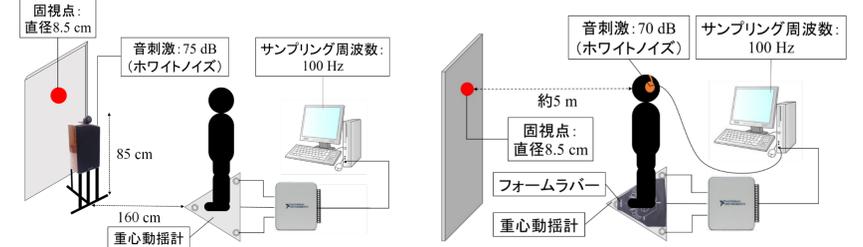
- ・重心動揺計測に必要な不可欠な重心動揺計を開発
- ・さまざまな音を提示可能な環境を構築

・使用音源・装置の一例

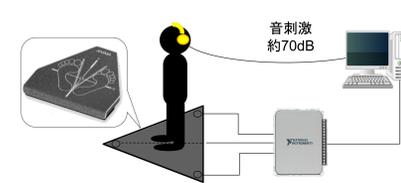
- 音源: ホワイトノイズ, 超音波, 指向性のある音
- 装置: 指向性スピーカ, 加振機, 簡易防音装置, 非可聴領域(周波数成分)を提示できるスピーカ

② -3. 様々な音刺激が重心動揺軽減に与える影響(これまでの成果の一例)

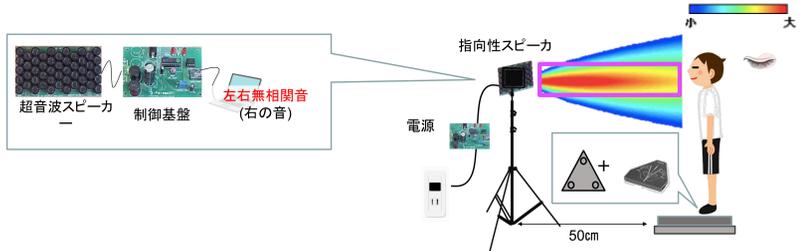
■ ホワイトノイズが重心動揺軽減に与える影響 (2019, 長谷)



■ 左右の耳に提示する音(音圧, 位相差など)を制御した音が重心動揺軽減に与える影響 (2020, 中村, 増原)



■ 指向性のある音が重心動揺軽減に与える影響 (2020, 平山)



■ 姿勢の状態に応じてリアルタイム制御された音が重心動揺軽減に与える影響 (2021, 福田)



本研究で得られた知見

補聴器に新たな機能を追加

「めまい・ふらつき」に抗するリハビリテーション機能を付加した新たな補聴器の開発に?!

