



バイオエンジニアリング分野 小池研究室

構成員：小池卓二教授

特任研究員 1名，大学院生：6名，学部生：5名

所在地：東4号館 724～731室 507室 129室

E-mail: www-admin@bio.mce.uec.ac.jp



研究キーワード（生体シミュレーション、医療機器開発、生体計測、バイオメティクス）

●聴覚器官のシミュレーション

聴覚器官をコンピュータ上で再現し、正常耳および疾患耳の伝音特性を解析し、臨床医に対して最適な治療法の提案を行う。

●手術シミュレーションによる最適治療法の開発

様々な耳疾患に対するシミュレーションを行い、その発生機序の解明や、効果的治療法を開発する。

●蝸牛内微細機構の機械-電気ハイブリッドモデルの構築

蝸牛内に存在する感覚細胞の働きを考慮した数値モデルを構築し、音響信号が聴神経の電気信号に変換されるメカニズムの解明を行っている。



聴覚器官各部機能モデル

蝸牛モデル

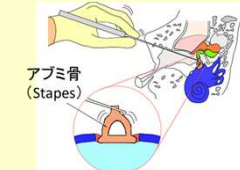
●耳科用探針を用いた耳小骨可動性計測装置の開発

術中に耳小骨の可動性を定量的に評価することのできる計測装置およびソフトウェアの開発を行っている。

実際の医師が行っている手技を参考にした耳小骨可動性計測装置を用いることで、術後成績の向上や再手術のリスクの低減を目指している。



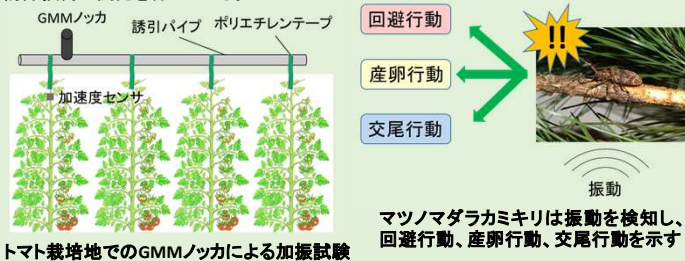
耳小骨可動性計測装置



計測用プローブ

●持続可能な農業生産のための新たな総合的植物保護技術の開発

昆虫が振動に対して忌避する習性を利用した、農業代替となる環境調和型の新しい防除技術の開発を行っている。

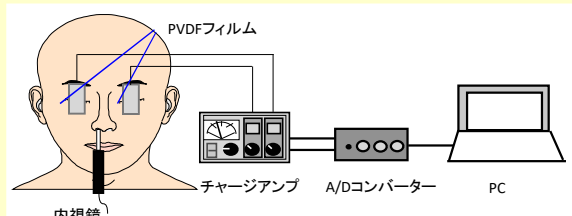


トマト栽培地でのGMM/ノッカによる加振試験

マツノマダラカミキリは振動を検知し、回避行動、産卵行動、交尾行動を示す

●体表振動を利用した医療機器の開発と臨床応用

眼球への副損傷が起こりうる鼻科手術において、微小な振動を計測することができるPVDFフィルムを用いて眼球振動を計測することにより、手術危険度を提示する。



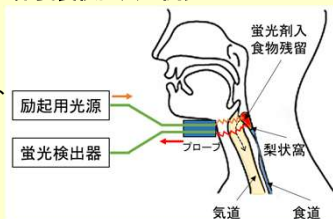
PVDFフィルムを利用した眼球振動計測システム

●近赤外光を用いた咽頭腔残留食物の非侵襲検出法の開発

誤嚥防止を目的とし、近赤外線を用いて嚥下反射後に咽頭腔に残留した食物を非侵襲に検出する技術の開発を行っている。

人体に無害なレーザー光を用いることで、放射線曝露の危険性がある従来の嚥下検査に替わる、より安心・安全な検査が見込める。

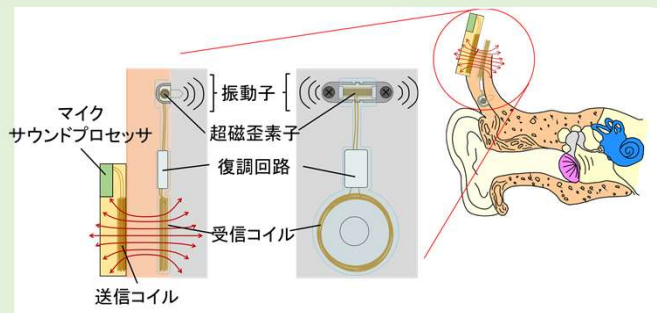
◇生体模擬試料を用いたファントム実験
◇ヒトを対象にした臨床実験



近赤外光を用いた残留食物検出システム

●超磁歪素子を利用した皮下植え込み型補聴器の開発

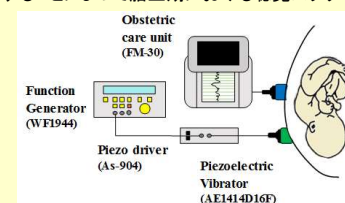
振動子を側頭部皮下に植込み、頭蓋骨を直接加振する骨導補聴器の開発を行っている。振動子に磁界変化によって伸縮する超磁歪素子を採用しており、小型で低侵襲かつ高出力な補聴の実現が可能である。また、振動子を完全に皮下に植込み、体外から経皮的に電力・信号伝送を行うことで安全性に配慮された設計となっている。



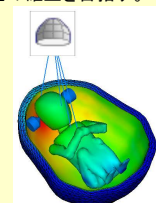
皮下植え込み型骨導補聴器

●胎児の聴覚スクリーニング法の検討

母体腹部上から胎児に音刺激を与えた際の、胎児の心拍数変動と脳波変動を観察することによって胎生期における聴覚スクリーニング検査の確立を目指す。



胎児心拍数変動計測装置図



胎児モデルシミュレーション例

先輩からのメッセージ

- M2から“社会に貢献できる研究なのでとてもやりがいがあります。また、研究室の雰囲気良く、行事もたくさんあるので毎日がとても楽しいです。生体や医療機器に興味のある方はぜひ来てください！！！”
- M1から“医工連携の研究だからこそ他の研究室と異なる貴重な経験が出来ます！進学など気になることがあればなんでも相談に乗りますので是非来てください！”
- B4から“わからないことがあっても先輩や先生が親切に教えてくれるので、安心して研究に取り組むことができます。勉強や研究以外の面でも非常に仲が良いので、ぜひ気軽に立ち寄ってください！”

共同研究

医療機器の開発、およびシミュレーション結果の臨床応用については、国内外の医学部との親密な協力体制のもとで、積極的に研究を進めている。

写真はHarvard大における研究の様子。また、国内では、北大、東北大、山形大、慶應義塾大、順天堂大、京都大、愛媛大などの医学部との臨床レベルの研究および森林総合研究所と共同研究を行っており、学部生、大学院生も積極的に研究に参加している。

