

BME NEWS LETTER

東北大学大学院医工学研究科 | 研究紹介ニュースレター

Graduate School of Biomedical Engineering
Tohoku University

Research
1

□ 医療機器創生医工学講座
近未来生命情報工学分野

胎内環境という ブラックボックスへの挑戦

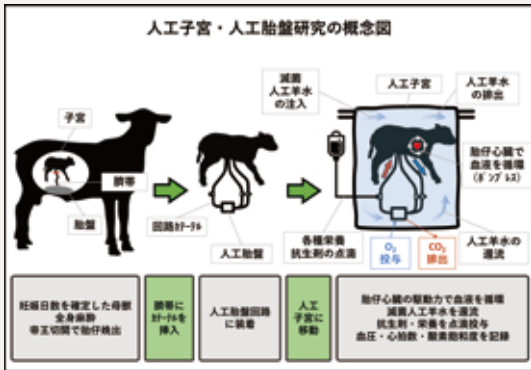
□ <https://www.med.tohoku.ac.jp/laboratory/view/53>



教授
齋藤昌利
Saito, Masatoshi

画像診断を行うことがほぼ不可能になってしまいます。かろうじて、心拍数のみがリアルタイムでかつ継続的に取得できる生体信号ですが、正確な状態の把握や的確な分娩時期・方法の選定にとって、極めて少ない情報で対処しなければならぬと言わざるを得ない状況です。

我々の研究室では胎児心電図の開発を行ったり、人工子宮・人工胎盤の開発を行い、今までブラックボックスの中にいた胎児が何を考え、どうやってその生命を維持しているのか、環境の変化にどのように対応しているのか、お母さんとコミュニケーションを取っているのかといった謎を解き明かすヒントを見つけたいと思っています。



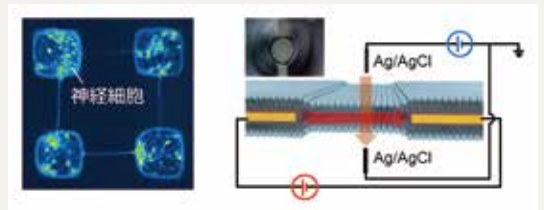
我々の研究では妊娠ヒツジを用いて本システムの社会実装のための基礎データの収集を行っています。

成人が病院を受診したら、血圧を測定されたり、採血・採尿をされたり、あるいは造影CTといった画像診断で状態の把握と最適な治療方法の考案がなされます。しかしながら、その対象がお母さんの子宮の中にある「胎児」になると、血圧を測定したり、採血・採尿をしたり、CTなどの強力な

XXXXXXXX

私達は、これまでに培われてきた微細加工技術や表面制御技術をバイオ材料、特に神経細胞や細胞膜と融合し、ナノとバイオのハイブリッドならではの新機能の創出と、その機能を活用した薬物スクリーニングデバイスや分子情報デバイスの実現を目指しています。例えば、神経細胞を基板上にマイクロパターニングしたニューロンチップを作製することにより、薬物スクリーニング系への展開や脳型情報処理の特徴抽出を試みています。また、神経情報伝達の中核となる細胞膜におけるイオン流入出(イオン電流)の計測について、従来の膜越しに電極を配置した2電極法から膜内にも電極を配置した

4電極法を提案し、4電極法によって初めて観測される現象を記述していくとともに、その作用機構の解明を進めています。2電極法は、神経信号伝達の基本モデルHodgkin-Huxley方程式を生み出しましたが、4電極法によりその描像が刷新されるのではないかと期待しています。



神経細胞のマイクロパターニング(左)と膜電流計測の4電極法への展開(右)

Research
2

□ 生体情報システム学講座
ナノバイオ医工学分野

ナノ加工技術に基づく 神経機能計測手法の創出

□ <https://www.riec.tohoku.ac.jp/~hir-lab/index.html>



教授
平野愛弓
Hirano-Iwata, Ayumi

半導体パッケージング工学は、ICやセンサ等から構成されるデバイスの性能を最大限に生かすため、各コンポーネントを最適設計、最適配置して接合・接続し、高い信頼性で、効率よく機能を発現できるよう総括的に集積化システムの創出を追求する学問です。極めて小さい素子だけでなく、微小構造体を目的の場所に高い精度で搭載する自己組織化アセンブリや、微細な電極をエラストマーやハイドロゲルなどのフレキシブル基板上に形成する微細加工技術を駆使して、ウェアラブルなヘルスケアデバイスの研究に取り組んでいます。現在、厚さ50 μm 以下の薄いICの上に0.1mm角のマイクロLEDアレイを積層したフレキシブルデバイスを開発して

Research
3

□ 生体機械システム医工学講座
医用ナノシステム学分野

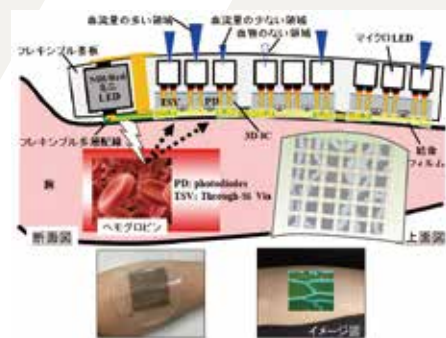
半導体パッケージング工学によるヘルスケアデバイス

□ <https://www.lbc.mech.tohoku.ac.jp/members.html>



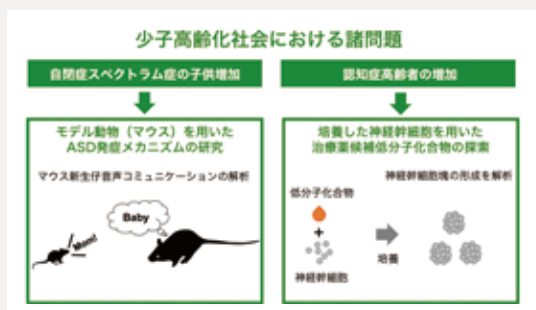
准教授
福島 誉史
Fukushima, Takafumi

おり、脈波やSpO₂の取得だけでなく、血管を可視化できるシート“Smart Skin Display”を開発中です。将来的には血流計測機能等も装備し、血栓予防などに役立てたいと考えています。このような集積化技術に興味があればお声がけください。



脈波やSpO₂の取得だけでなく、血管を可視化できるシート“Smart Skin Display”

XXXXXXXX



少子高齢化社会における諸問題についての研究

現代日本で、少子高齢化が問題となっています。少子化については、近年、自閉症スペクトラム症(ASD)を持つ子供が増加しており、就労可能者の減少という問題に直結しています。ASD増加の一因として父親の高齢化が報告されており、これに起因するASDの発症メカニズムを明らか

にするために、マウスをモデルとして新生子の行動(母仔分離誘導超音波発声)を研究しています。また一方で、社会の高齢化が進むにつれて認知症患者も増加し、医療費圧迫などの社会問題となっています。認知症患者では神経細胞の産生(神経新生)が低下していることから、神経新生を回復させることが認知症の予防や治療に役立つと期待されています。そこで、モデル動物(マウス)から単離・培養した神経幹細胞を利用し、低分子化合物のライブラリーを探索することで、神経幹細胞の増殖を増加させる効果のある薬剤を探索しています。将来的に、神経新生を増強・回復させる認知症治療薬の開発につながると期待されます。

Research
4

□ 社会医工学講座
健康維持増進医工学分野

モデル動物を使って少子高齢化社会の問題に挑む

□ https://researchmap.jp/hitoshi_jinn_inada



特任准教授
稲田 仁
Inada, Hitoshi