

ソフトウェア電極技術に基づく生体イオンロニクス工学の開拓



研究代表者
工学研究科
教授 西澤 松彦



共同研究者
病院
特任教授 中川 敦寛



共同研究者
医工学研究科
教授 田中 徹

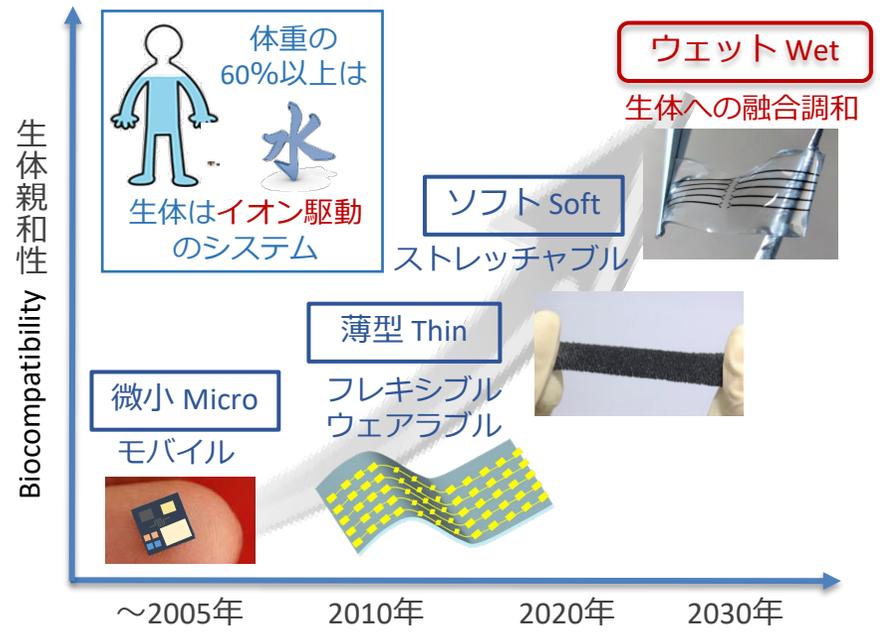
海外研究機関パートナー
米国・カリフォルニア大学(UCLA)
教授 Ali Khademhosseini
スウェーデン・リンショーピング大学
教授 Magnus Berggren
中国・北京大学
准教授 Xiaojie Duan ほか

研究の概要 (Project Summary)

従来の金属-シリコンデバイス（ハード・ドライ・電子駆動）と、生体システム（ソフト・ウェット・イオン駆動）の差異を仲立ちし、構造・機能の調和融合を実現するために、ソフトウェア電極材料による生体親和性デバイスの製造技術を創成し、生体イオンロニクス工学を開拓する。生体組織のように柔軟なウェット材料であるハイドロゲルのデバイス応用と、酵素反応によるバイオ発電を組み合わせた新機能デバイスの実現がプロジェクトの具体的な目標であり、デバイス工学の15年後のトレンドを先導する成果を発信する。このような「オール有機 生体イオンロニクスデバイス」の実現に、学内異分野の研究者（工学・医工学・医学）と世界のトップランナーによる研究体制で臨む。

The conventional metal-silicon devices (hard, dry, electronic) and biological systems (soft, wet, ionic) are essentially different. In order to eliminate this mismatching and create truly biocompatible medical devices, new field of “bio-iontronic engineering” using soft/wet materials should be established. This project is for realizing the hydrogel-based biocompatible devices that can be powered by enzyme reactions (biological power generation), which will be one of the research trend in 15 years. We will challenge to realize such “all-organic bio-iontronic devices” by collaboration of researchers in different fields (engineering, medical engineering, medicine) and the relating world's top runners.

生体親和性の追求は
ソフトウェア電極イオンロニクス工学に向かう
Future Trend: Soft/Wet Materials-Based
Biocompatible “Bio-Iontronic Devices”



ソフトウェット電極技術に基づく生体イオントロニクス工学の開拓

2020年度のトピック (Topic for FY2020)

貼る注射「マイクロニードルポンプ」を開発
 ～「流れ」を発生するマイクロニードルが薬やワクチンの高速注入を可能に～
 Biobattery-powered microneedle patch can deliver drugs and procure testing samples

2021年1月27日東北大学プレスリリース・研究成果

高等研究機構新領域創成部(FRiD)の西澤松彦教授のグループは、多孔性のポーラスマイクロニードルを開発し、電気で「流れ」（電気浸透流）が発生する性質を付与することによって、電気式の貼る注射「マイクロニードルポンプ」による多量・高速の注入、および皮下組織液の高速採取を可能にしました。先に発表したバイオ発電パッチに組み合わせることで、オール有機物の使い捨て型ニードルポンプパッチとして、美容・健康・医療分野における経皮セルフメディケーションおよび簡易ワクチンへの応用が期待できます。

本研究成果は、2021年1月28日付で科学誌「Nature Communications」で公開されました。

A group of Prof. Matsuhiko Nishizawa (FRiD) has developed a biobattery-powered device capable of both delivering large molecule pharmaceuticals across the skin barrier and extracting interstitial fluid for diagnostic purposes.

They developed a microneedle array smaller than a pinky nail. The microneedles are porous, acting as interconnected conduits to either inject or extract fluid, including the large molecules of vaccines or even insulin.

Results were published online on Jan. 28 in Nature Communications.

報道(抜粋)

- Japan Times “New patch may allow for self-administered vaccine” 2021/3/3
- 角川EMIRA “注射が痛くなる？ 高速注入・採取と多量投与を可能にする新技術“貼る注射”とは” 2021/3/18
- 子供の科学”待望の「貼る注射器」が完成に近づく”2021/3/10

