



# 柳田研究室

## マイクロサイズでのものづくり バイオMEMSで医歯工学から極限環境計測へ

未来産業技術研究所 融合メカノシステム研究コア 柳田研究室

<http://www.yanagida.first.iir.titech.ac.jp>

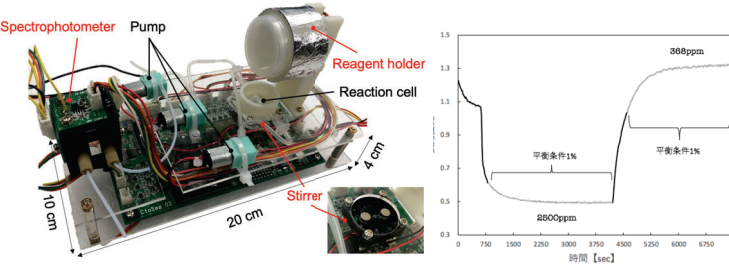
### 研究分野

我々は髪の毛ほどの細さスケールでものづくりをしています。

- ・ マイクロ流路を用いた海洋環境計測システム
- ・ イオン選択電極による口腔内モニタリング
- ・ バイオMEMS/NEMSによる細胞機能工学
- ・ 小型の固体酸化物形燃料電池
- ・ ナノ周期構造のバイオ計測への応用

### 海洋二酸化炭素センサや環境モニタリング

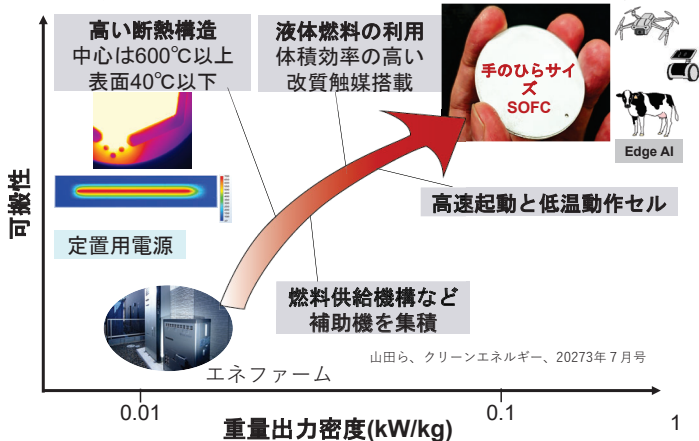
地球温暖化と気候変動への対策として、海洋の二酸化炭素吸収を追跡する小型デバイスを開発中。海洋中のCO<sub>2</sub>濃度の正確な長期モニタリングを目指します。



吸光度測定に必要な操作を統合した自律測定デバイス  
アンモニア、リンなどの自動測定が可能  
養殖場などの水質管理などへの応用に期待

### 手で持てる固体酸化物形燃料電池(SOFC)

現在、SOFCは定置用の電源として普及されています。私達はセラミックスの加工技術を使い断熱・耐熱のリアクターを作り、SOFCを手のひらサイズまで小さくします。

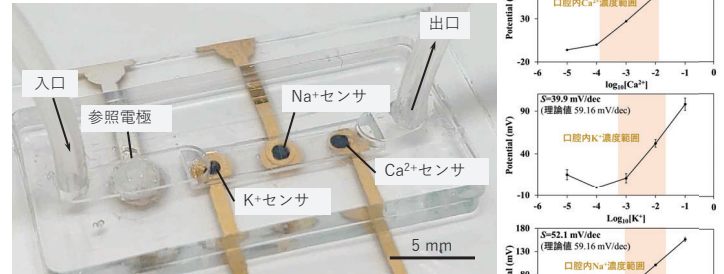


### 2023年の研究室写真



### 口腔内環境モニタリング

唾液の成分をリアルタイムで監視できるマルチイオンセンサを開発中。このセンサを使って口腔内の状態を正確に把握し、虫歯予防と健康管理に貢献します。

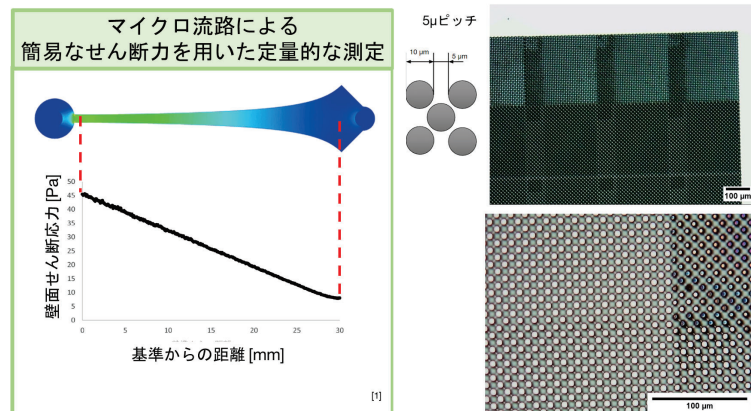


マイクロ流路と複イオンセンサを統合  
→数十マイクロの微量サンプル計測が可能  
K<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Na<sup>+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、F<sup>-</sup>などの複数イオン、コルチゾールなどのホルモンをセンシング

Okubo et al., Electrochemistry, 2022.  
Kanda et al., Journal of the Ceramic Society of Japan, 2023.  
Yamada et al., Electroanalysis, 2022.

### バイオMEMSによる細胞機能評価装置

細胞回収時の酵素処理による細胞膜の損傷を軽減するため、細胞接着特性を活用した細胞回収装置を開発中。医療や生物学、組織工学などへの応用を目指します。



[1] 2021年度修士論文 微細構造を有したマイクロ流路による細胞接着力測定 上村英隆