



ヘルスモニタリングに向けた 機能性酸化物ガスセンサの開発

Development of Functional Oxide-Based Gas Sensors for Health Monitoring Applications

東京大学

The University of Tokyo

来場者へ向けて For visitors

臨床検体を用いたバイオマーカー探索から、材料技術を基盤としたセンサ開発、AI・機械学習によるデータ解析までを一貫して実施しています。本技術の実用化・社会実装に向け、共同研究や事業連携のパートナーを模索しています。

We conduct an integrated research program encompassing biomarker discovery using clinical samples, sensor development based on advanced materials technologies, and data analysis using AI and machine learning. We are seeking collaborative research and industry partners to promote the practical application and social implementation of this technology.

プロジェクト概要 Project overview

● 背景 Background

超高齢社会において、非侵襲・簡便な医工計測技術の重要性が高まっている。体ガス中には1000種類以上の揮発性有機化合物VOCが含まれ、各種疾患のバイオマーカーとして注目されている。その高精度計測により、自宅や医療現場で健康状態を評価できる診断プラットフォームが期待される。

In a super-aged society, the importance of non-invasive and simple biomedical measurement technologies is increasing. Body gases contain more than 1,000 volatile organic compounds (VOCs), which are attracting attention as biomarkers for various diseases. High-precision measurement of these gases is expected to enable diagnostic platforms that allow health status assessment at home and in clinical settings.

● 研究開発内容・成果

Research and development activities and results

生体ガス網羅解析から疾患VOCパターンを同定し、標的に応じた機能性酸化物ガスセンサを設計開発している。ナノ構造センサ集積化により応答パターンを取得し、多成分ガスを機械学習で識別した。グラフェンの弾性・共鳴効果を利用したSAWセンサでは500 pptの極微量ガス検出を実現した。

We identify disease-related VOC patterns through comprehensive analysis of biological gases and develop functional metal-oxide gas sensors tailored to target VOCs. By integrating nanostructured sensor arrays, we acquire response patterns and achieve multicomponent gas discrimination using machine learning. Furthermore, a graphene-based surface acoustic wave (SAW) sensor leveraging elastic and resonant effects enables ultra-trace gas detection down to 500 ppt.

● 今後の展望 Future outlook

検体中VOCの大規模解析により疾患関連VOCデータセットを構築する。材料技術を基盤として、標的VOCに最適化した選択性を有するガスセンサを開発する。実環境下試験へ展開し、VOCデータ基盤の整備とセンサ実用化を両輪として、生体ガスを用いた非侵襲診断技術の社会実装を推進する。

We construct a disease-related VOC dataset through large-scale analysis of VOCs in biological samples. Based on advanced materials technologies, we develop gas sensors with optimized selectivity toward target VOCs. The system is further extended to real-world testing, and we aim to promote the social implementation of non-invasive diagnostic technologies using body gases by advancing both the VOC data infrastructure and sensor practical deployment in parallel.

体ガスによる健康状態評価



GC-MSによる生体ガス網羅的解析

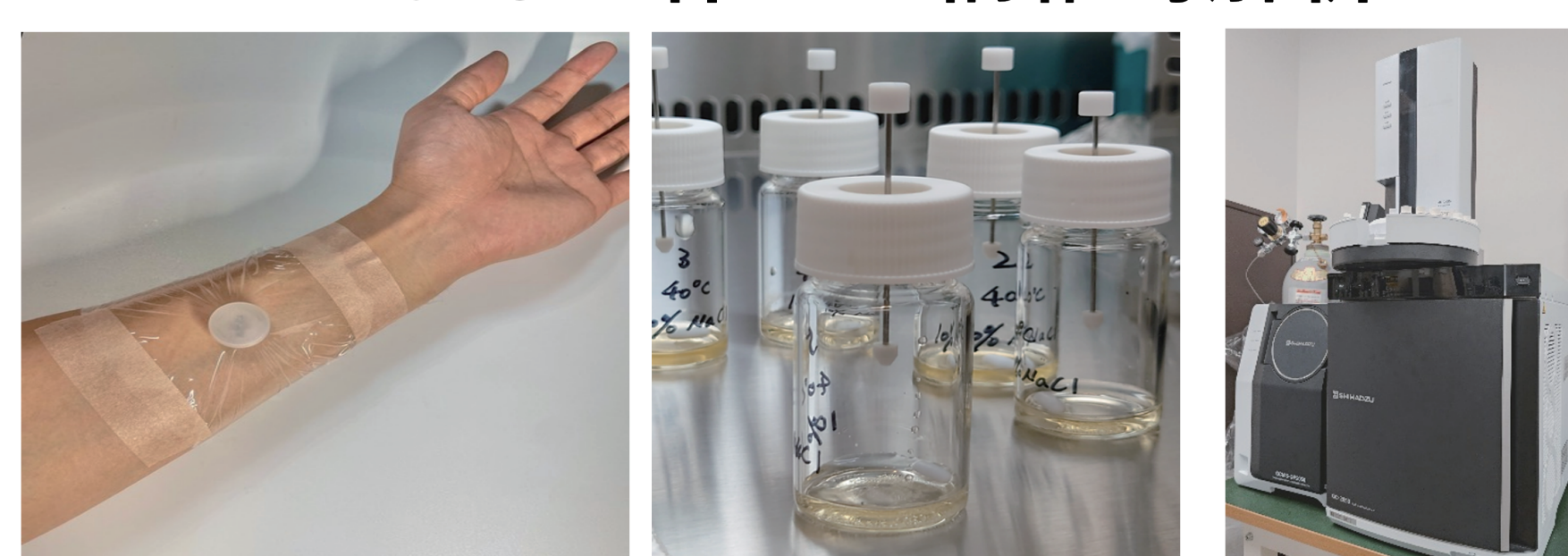
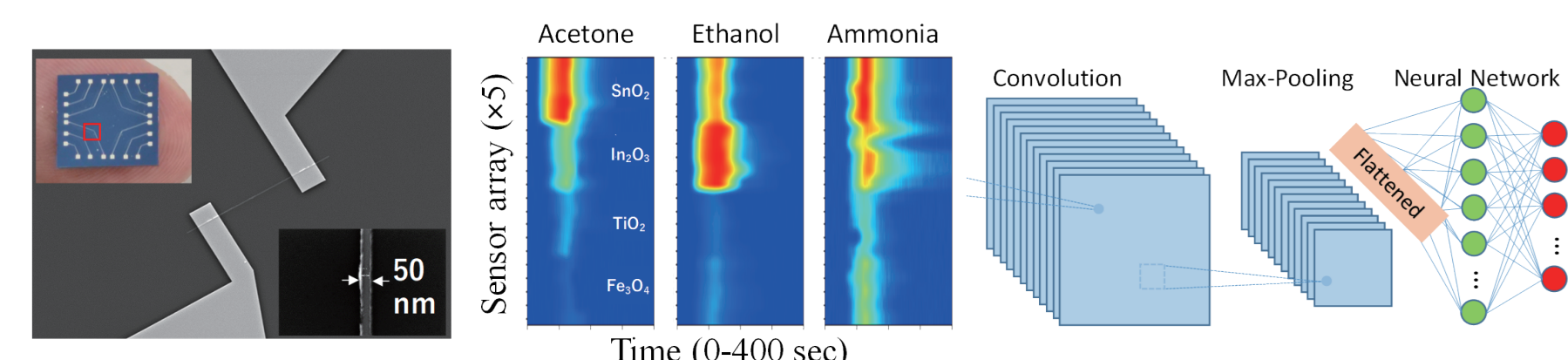


図1. 体ガス評価機器のイメージおよび、皮膚ガス・尿中生体ガスの網羅的解析

ナノ構造センサアレイによる多成分識別



グラフェンSAWによる極微量ガス検出

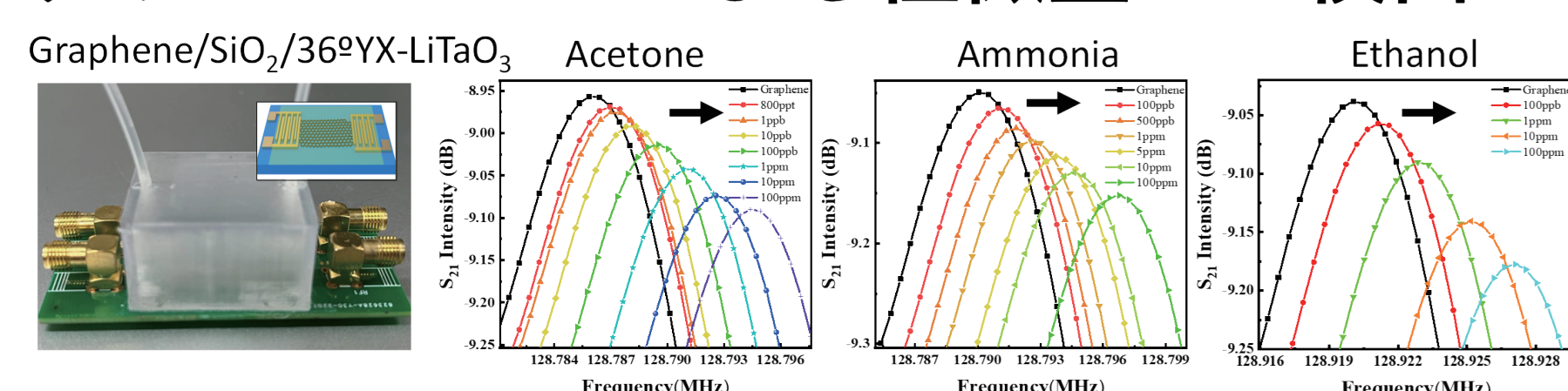


図2. 酸化物半導体ナノセンサアレイによるガス識別とグラフェンSAWセンサによる極微量ガス検出

NEDO プロジェクト名

官民による
若手研究者発掘支援事業

関連サイト Related website

東京大学田畑研究室
<https://www.bioxide.t.u-tokyo.ac.jp/>



若サポチャンネル（山原）
<https://www.youtube.com/watch?v=TOWci98-BFI>



問い合わせ先

東京大学大学院工学系研究科 山原 弘靖
Mail : yamahara@bioxi.de.t.u-tokyo.ac.jp
Tel : 03-5841-8846

スマホでも
ご覧いただけます

