

# 鹿園研究室

## 高効率エネルギー変換



機械・生体系部門、持続型材料エネルギーインテグレーション研究センター  
エネルギーシステムインテグレーション社会連携研究部門

熱エネルギー工学

工学系研究科 機械工学専攻

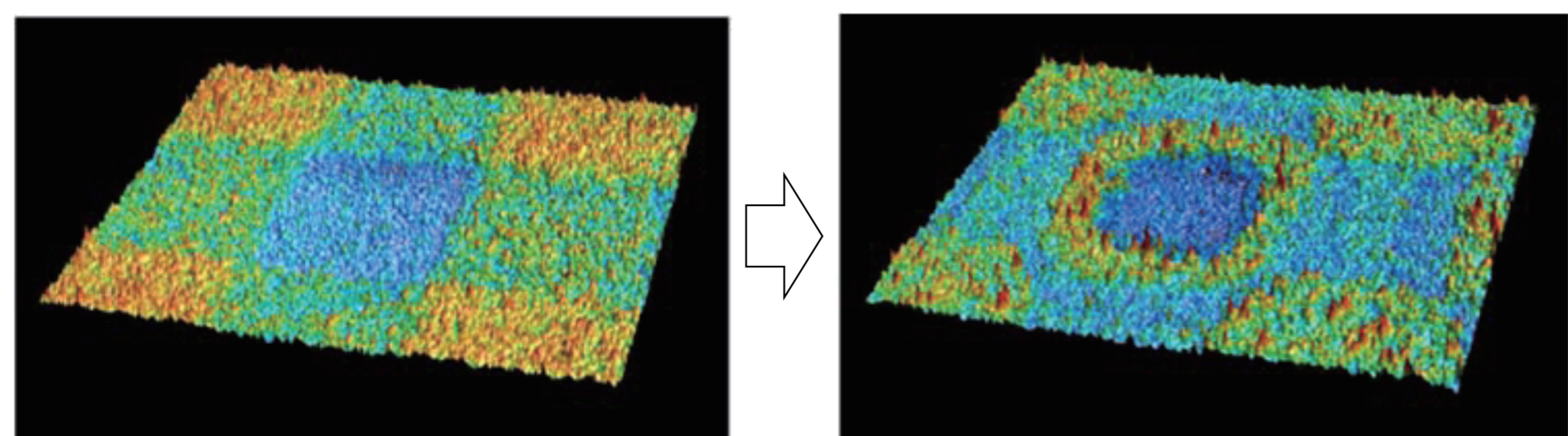
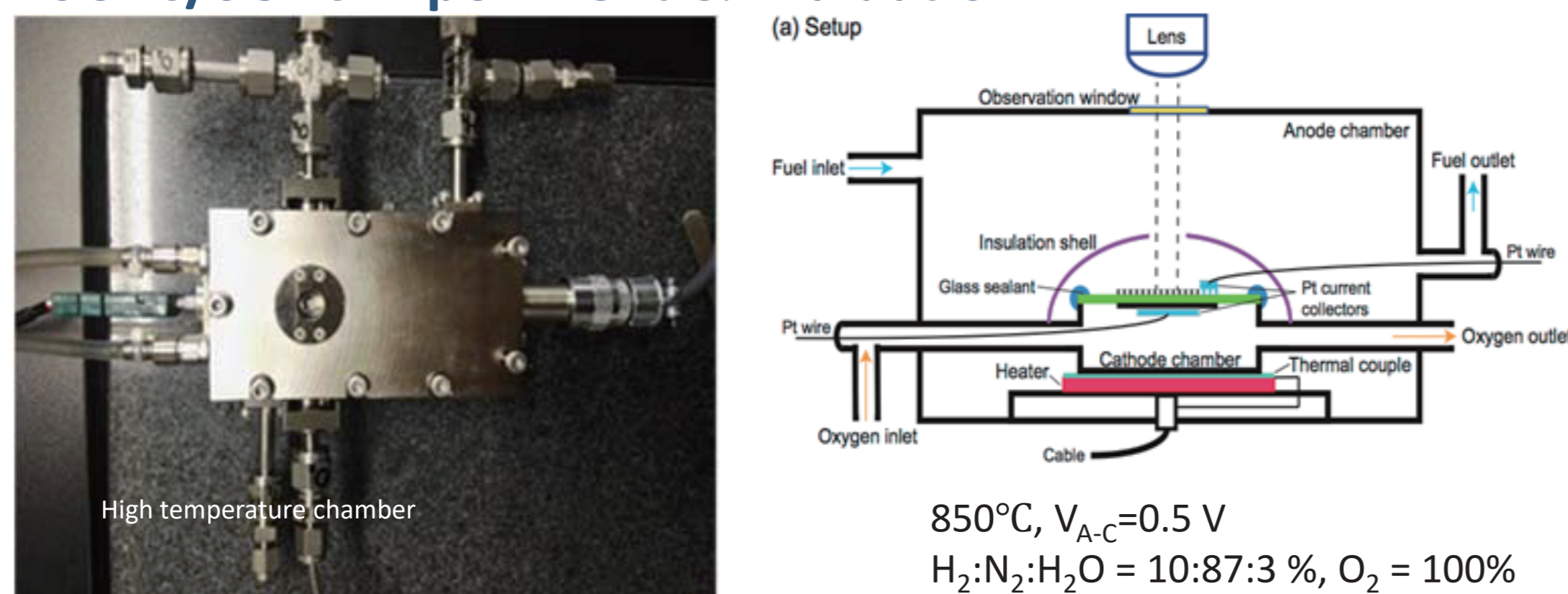
<http://www.feslab.iis.u-tokyo.ac.jp/>

### 固体酸化物形燃料電池/電解セルの電極特性評価

Characteristics and Microstructures of Solid Oxide Fuel Cell/Electrolysis Cell Electrodes

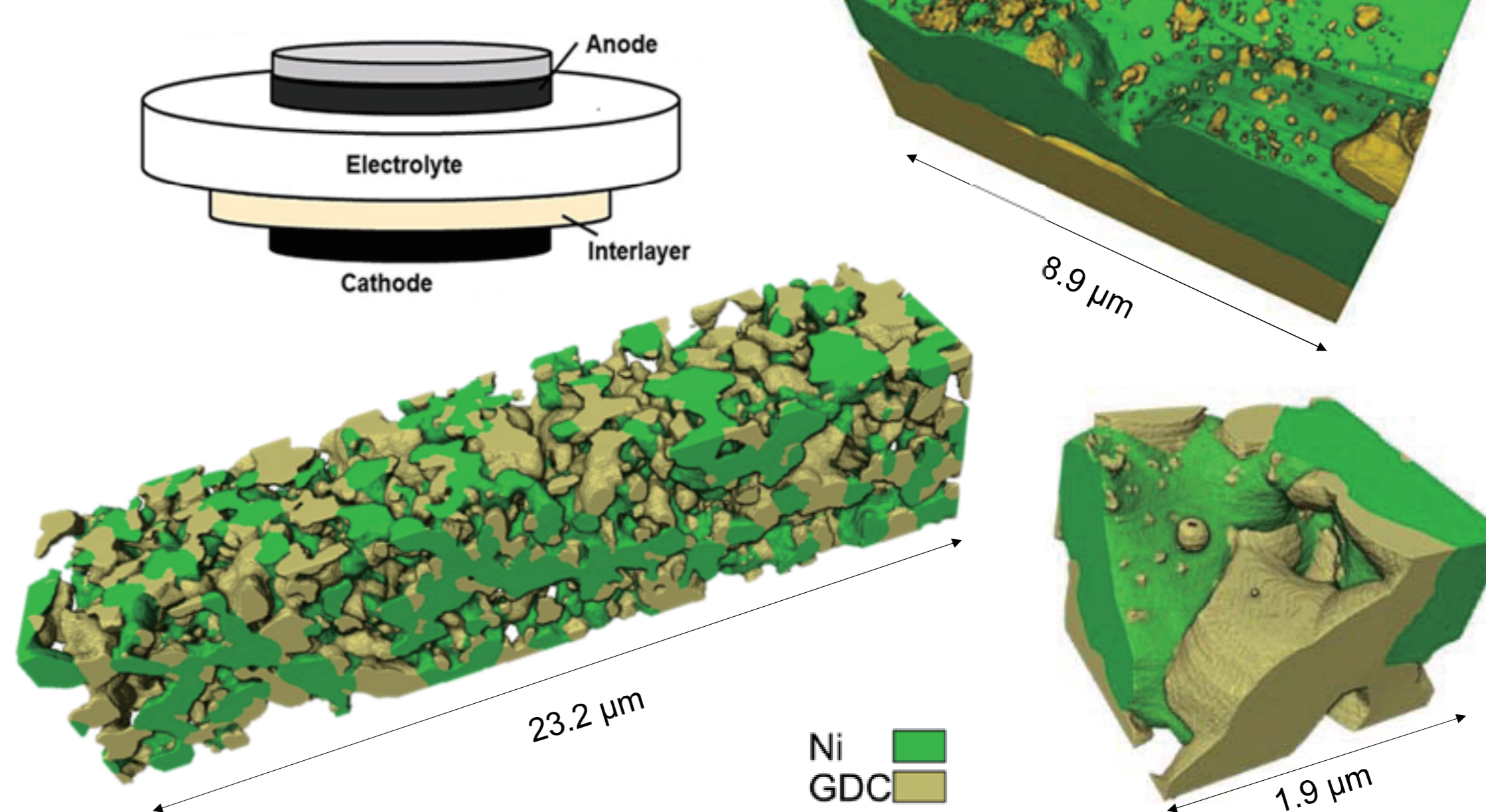
固体酸化物形燃料電池(SOFC)および電解セル(SOEC)電極の性能は、電極反応の場である三相界面(Triple Phase Boundary)密度、イオンや物質の拡散経路の屈曲度ファクター等の電極微細構造に大きな影響を受ける。また、高温での長期運転中に電極構造が変化するため、その経時劣化メカニズムを明らかにし、耐久性を向上させることが求められている。本研究室では、電極3次元微細構造評価、オペランド(実発電環境下)観察、数値シミュレーション、機械学習等を用いて、電極の形成過程から劣化までのライフタイムでの電極特性を評価し、性能と信頼性を両立するSOFC/SOEC電極の創生に向けた研究開発を推進している。

#### SOFC/SOEC Experiment & Evaluation



Operando observation of patterned Ni-GDC electrodes under real operation.

#### Electrode microstructure multiscale characterization



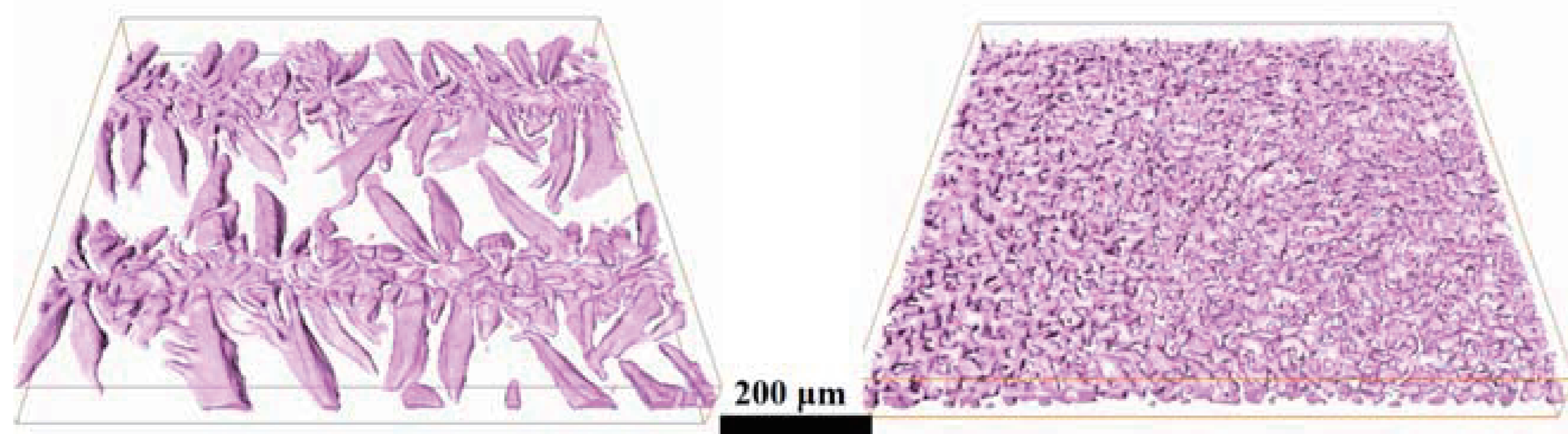
Quantitative characterization of electrode microstructures using high resolution focused ion beam scanning electron microscope (FIB-SEM)

### 次世代ヒートポンプ・熱機関

Next Generation Heat Pumps & Heat Engines

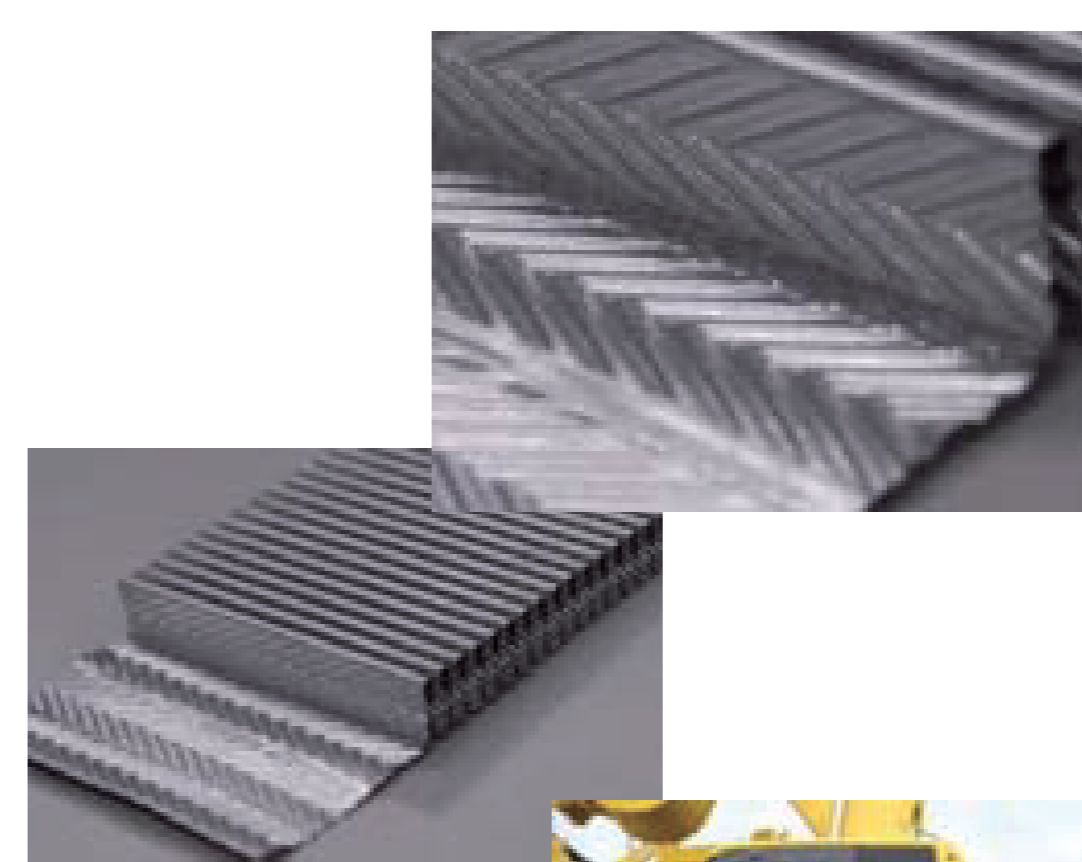
熱の有効利用は、省エネルギーを実現する上で最も重要な課題の一つである。その実現のためには、温度差の小さい熱源の間でも機能する熱サイクルや、それを実現する要素技術が不可欠である。本研究室では、次世代の低温度差蒸気サイクルやヒートポンプサイクルを実現するための研究を実施している。

- 二相膨張/圧縮サイクル、大温度グライドサイクル等の新型蒸気サイクルの基礎研究
- 霜構造の3次元計測と制御
- 新素材と新製法を活用した新規熱交換器開発

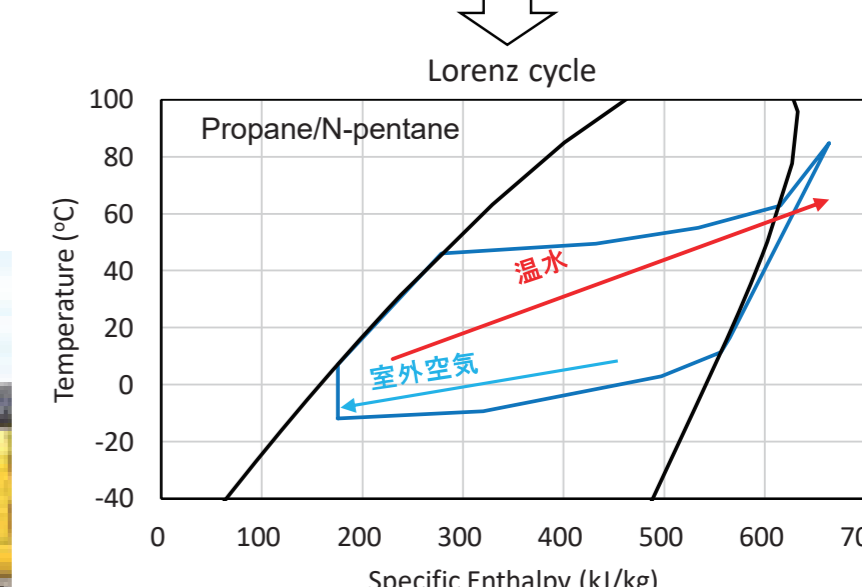
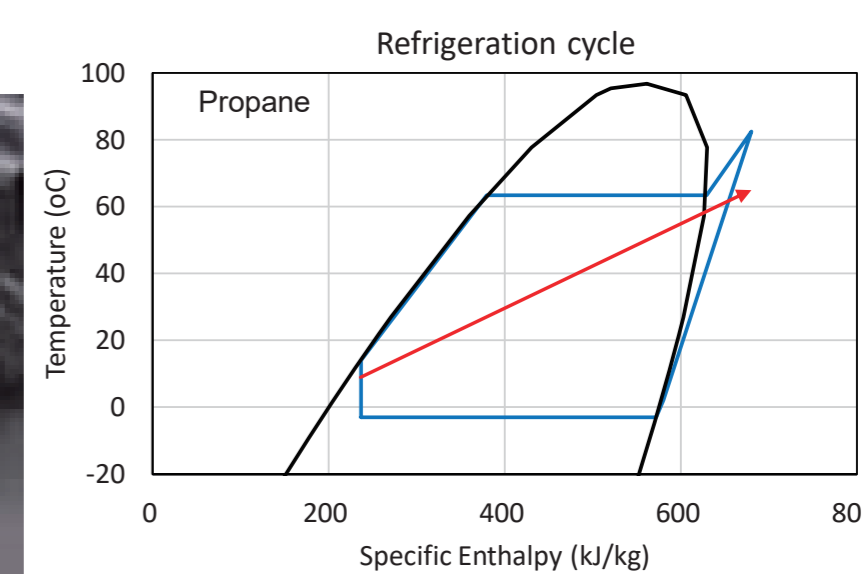


AgIパターン上に壁平行方向に成長する樹脂状の霜3次元構造

PET樹脂表面上に成長する霜



高防汚性と高熱伝達率を両立したV字フィン



大温度グライドローレンツサイクルヒートポンプ