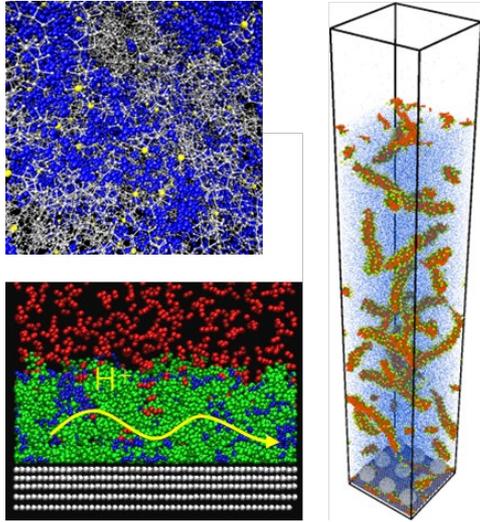


# 水素・燃料電池・二次電池

## 燃料電池内部の物質輸送特性に関する研究



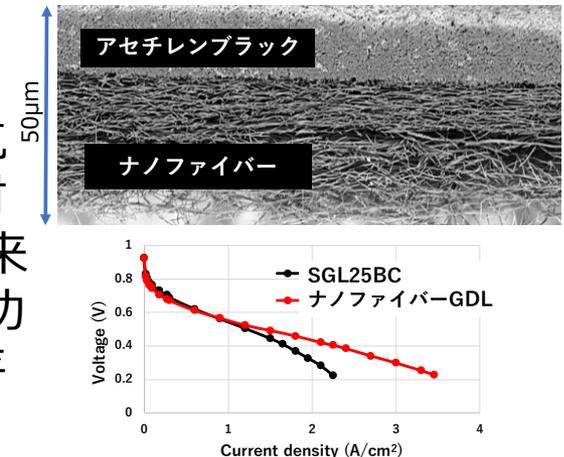
燃料電池の内部で電気を生み出す物質(水素、酸素)を効率的に流すことは、燃料電池の発電性能に大きく影響します。この研究では、スーパーコンピュータを用いた分子シミュレーションにより、燃料電池内部の反応物質及び生成物質の流動現象を解析し、その知識を次世代の燃料電池の設計に役立てています。

東北大学 徳増 崇 教授 (tokumasu@ifs.tohoku.ac.jp)  
研究室HP (<http://www.ifs.tohoku.ac.jp/nanoint/jpn/index.html>)

## 燃料電池のナノファイバーGDL

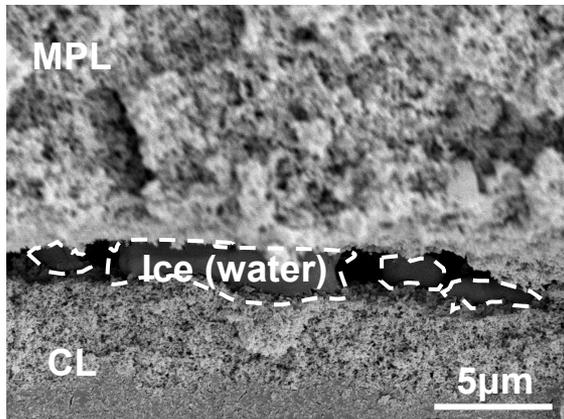
燃料電池性能向上のために、ガス拡散層を薄膜化して抵抗を低減させる研究開発である。薄くするために、構成部材に直径約500nm程度のナノファイバーを用いている。従来品(SGL25BC)と比較して、出力を高性能化することに成功した。また、動作時にX線計測し、リブ下以外に液水は存在しないことを明らかにした。

東京工業大学 平井 秀一郎教授 (hirai.s.aa@m.titech.ac.jp)  
研究室HP (<http://www.tanso.mech.e.titech.ac.jp/H&T/reserch.html>)



# 水素・燃料電池・二次電池

## 燃料電池内の水・酸素輸送制御による高出力化

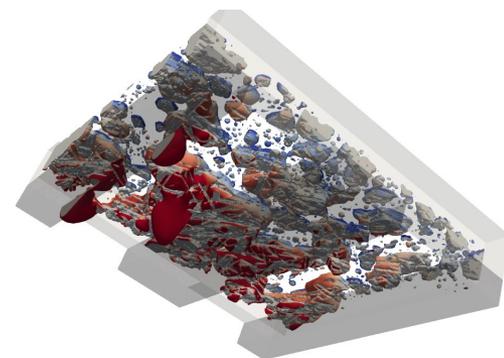


燃料電池の発電中には、非常に小さな空孔を持つ幾層もの部材中を酸素や水が移動します。これらを効率的に輸送制御することで、高出力化・低コスト化、氷点下から100℃以上の高温までの広い運転条件を実現し、燃料電池の幅広い分野での普及に貢献します。

北海道大学 田部 豊 教授 (tabe@eng.hokudai.ac.jp)  
研究室HP (<https://mech-hm.eng.hokudai.ac.jp/~ene-lab/>)

## 固体高分子型燃料電池(PEFC)内部の気液二相流解析

固体高分子型燃料電池(PEFC)の性能向上のためには輸送現象の詳細を把握する必要があります。PEFC内部の熱や気体、生成液水の輸送を数値シミュレーションを用いて解析し、今後の開発に有効利用できる知見を得ることを目的としています。



東京工業大学 内藤 弘士 特任助教 (naito.h.ag@m.titech.ac.jp)  
研究室HP (<http://www.tanso.mech.e.titech.ac.jp/H&T/index.html>)

# 水素・燃料電池・二次電池



## X線・レーザ計測による燃料電池の内部現象解明と構造設計

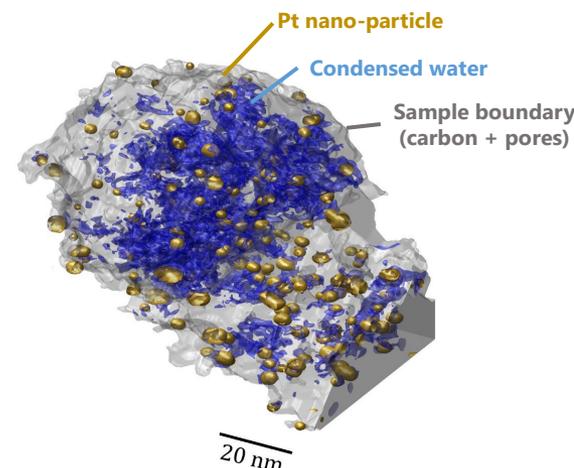
燃料電池は、将来の水素エネルギー社会の中核的存在であり、更なる高効率化、低コスト化、高耐久化が求められています。本研究では、X線やレーザ等の先進計測技術により、実際の燃料電池内で生じている反応や輸送現象を解き明かし、発電性能を最大限引き出すための電池構造を提案します。

京都工芸繊維大学 西田 耕介 准教授 (knishida@kit.ac.jp)  
研究室HP (<http://www.thermolab.kit.ac.jp>)

## 固体高分子形燃料電池内のマイクロ・ナノスケール輸送解析

我々の研究室では、固体高分子形燃料電池を構成する部材のひとつであるカソード触媒層を対象として、触媒層内部の酸素と水の輸送機構を実験と数値シミュレーションにより明らかにし、より高性能な材料を設計するための筋道を示すことを目指しています。

東京大学 杵淵 郁也 准教授 (kine@fel.t.u-tokyo.ac.jp)  
研究室HP (<https://www.mnf.t.u-tokyo.ac.jp/>)



固体高分子形燃料電池の触媒担体粒子内における水凝縮の解析

# 水素・燃料電池・二次電池

## 全固体電池のX線CT構造観察と3Dシミュレーション

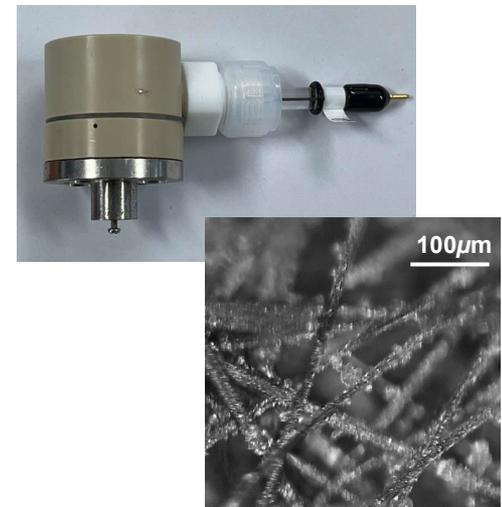
次世代電気自動車用蓄電池として、高安全・大容量・高速充放電が可能な全固体電池が注目されています。X線CTによる電池構造計測と3次元充放電シミュレーションにより、電気自動車の大幅普及の実現に向けた、全固体電池の高性能化の検討を進めています。

東京工業大学 児玉 学 准教授 (tanaka.m.ay@m.titech.ac.jp)  
研究室HP (<https://www.manabukodama.com>)

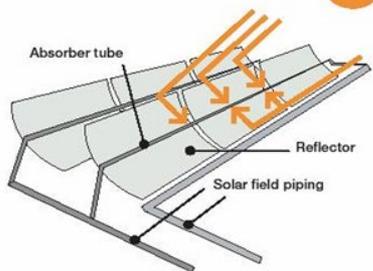
## リチウム空気電池高出力化に向けた電極構造の構築

リチウム空気電池は理論エネルギー密度が極めて高い二次電池ですが、出力を大幅に向上すること、電極内で生じる析出物による反応阻害を回避することが大きな課題となっています。このため、反応に必要な酸素とリチウムを電極内へ十分に輸送し、さらに放電生成物の影響低減も実現できる新しい電極構造の構築を目指しています。

北海道大学 植村 豪 准教授 (uem@eng.hokudai.ac.jp)  
研究室HP (<https://mech-hm.eng.hokudai.ac.jp/~ene-lab/>)



# 水素・燃料電池・二次電池

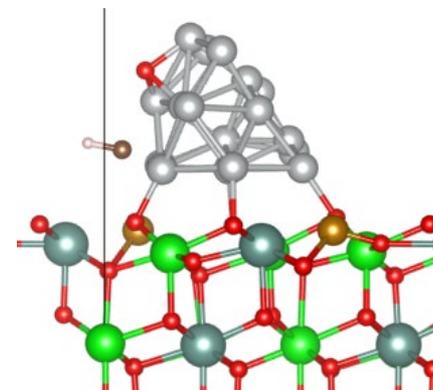


太陽熱を熱源に利用したバイオガスからの水素製造  
生ごみ等から生成されるバイオガスをドライリフォーミング反応を利用して $H_2$ に変換します。製造した水素をSOFCの燃料に使用し、コージェネレーションにより熱電供給することを想定しています。また、ドライリフォーミングは吸熱反応のため、太陽熱を利用してバイオガスを加熱することで、ごみを原料とするカーボンフリーエネルギー供給システムとなります。

三重大学 西村 顕 准教授 (nisimura@mach.mie-u.ac.jp)  
研究室HP (<https://www.esd.mach.mie-u.ac.jp>)

## 固体酸化物形セルにおける炭素析出と第一原理計算

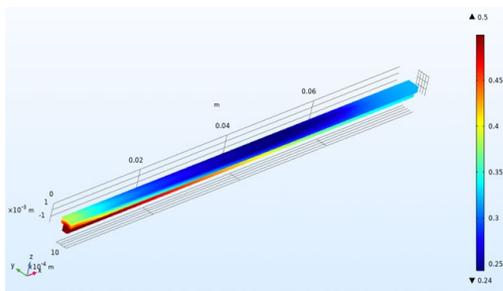
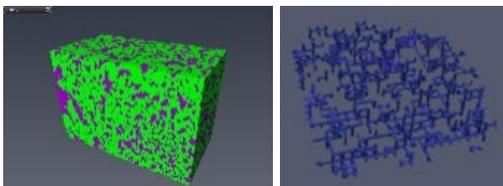
固体酸化物形電解セルの $CO_2$ 電気分解( $CO_2 \rightarrow CO + 1/2O_2$ )は、カーボンニュートラルに加えて、宇宙探査においても注目されています。 $CO_2$ 電気分解時に進行する炭素析出に焦点を当てて、第一原理計算を併用して原子レベルから電極機能を発現させるメカニズムを研究しています。



立命館大学 渡部 弘達 准教授 (hirowtnb@fc.ritsumei.ac.jp)  
研究室HP (<https://www.ritsumei.ac.jp/~hirowtnb/index.html>)

# 水素・燃料電池・二次電池

## 燃料電池・水電解装置の熱・物質輸送



燃料電池や水電解装置は太陽光や風力などの再生可能エネルギーと組み合わせる水素エネルギーシステム実現のため、家庭・産業用、自動車・鉄道・船舶・航空機用の開発が進んでいます。装置内の流路や多孔質材料での熱やガス・水の伝達経路を解明し、用途に合わせて効率良く伝達する設計のためのシミュレーションや実験を進めています。

九州大学 中島 裕典 助教 (nakajima@mech.kyushu-u.ac.jp)  
研究室HP (<https://www.mech.kyushu-u.ac.jp/~fcs1/index.html>)