

研究タイトル：

スマート社会の実現に向けた次世代エネルギーの創出



氏名： 山田 裕久 / YAMADA, Hirohisa E-mail: yamada@chem.nara-k.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会：

キーワード： エネルギー変換、無機材料、触媒化学、材料分析

技術相談
提供可能技術： ・電池材料の合成、評価

・電気化学装置、XPS、UPS、XRD、SPM、FE-SEM、BET、触媒評価装置、ICP 等を用いた分析

研究内容：

- ・イオン液体含浸型固体高分子型燃料電池カソード触媒の合成と評価
- ・新規層状複水酸化物合成法の確立とアルカリ形燃料電池の開発
- ・イオン液体を電解質とした高温・高電圧作動リチウム二次電池の開発 など

Polymer Electrolyte Fuel Cells (PEFCs)

研究開発の概要

<MPC担体メリット>
 黒鉛化度が高く、腐食耐性が高い。
 ⇒ Keljen® 程度の高比表面積を持つ。
 ⇒ メソ孔径のデザインが可能
 ⇒ Nafion®被毒を低減する可能性がある

40 wt % Pt/MPC

macropore
mesopore
inter-connected porous

⇒ 孔内にPtを担持
⇒ Pt/MPC触媒に注目

Nafion ionomer

本提案
 テーラーメイドイオン液体をメソ孔内へ含浸
 ⇒ Pt/MPCの高活性化、高耐久化を目指す。

TARGET①: Ptの高活性化
 ✓ Pt触媒とのマッチング
 ⇒ OH被毒の抑制 (a_{H2O}の制御)
 ⇒ 触媒利用率の向上
 ✓ 物質輸送(D_{O2}, C_{O2})の最適化

TARGET②: Ptの耐久性向上
 ✓ MPC担体とのマッチング
 ⇒ Pt溶解の抑制
 ⇒ 電気二重層効果
 ⇒ Ptイオンの輸率制御
 ✓ MPC担体の効果 ⇒ 飽和溶解度制御

O₂ + 4H⁺ + 4e⁻ ⇒ 2H₂O E_{eq} = 1.23 V
 Pt + H₂O ⇒ Pt⁺O(H) + nH⁺ + ne⁻

◆燃料電池 (PEFC、AFC)

- ① 従来の一次・二次電池とは異なり、活物質を外部供給するため、充電が不要
- ② 燃料に水素を用いた場合、水のみが排出されるためクリーンな発電が可能

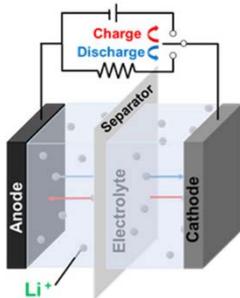
といった特徴から、カーボンニュートラル社会の実現に向けて特にモビリティ用途分野で活発に研究されています。

私たちの研究室では、イオン液体を用いて低コスト化や耐久性向上を兼ね備えた、新しい電極触媒の開発と評価を行っています。

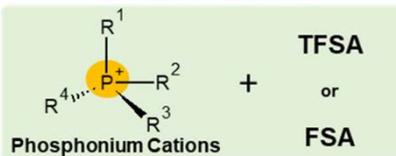
◆リチウム二次電池 (LIB)

常温で液体の塩であるイオン液体を電解質とした高温環境下でも作動可能な5V 級リチウム二次電池の開発を行っております。

Lithium Ion Battery (LIB)



和歌山高専



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

固体電解質用インピーダンスアナライザー	KEYSIGHT
充放電装置	HOKUTO SD8
各種ポテンシostat/IMP 1MHz .or 7MHz	HOKUTO, Biologic, ALS
FE-SEM/Dual EDS/STEM/CP/大気非暴露	JEOL JSM-7800
XPS/UPS/LEIPS/REELS/Ar クラスタ銃/大気非暴露/4端子	ULVAC-PHI PHI 5000 VersaProbe III