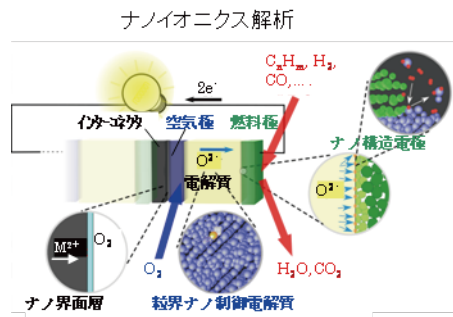


新エネルギー材料・デバイス プロジェクトグループ (G2)

研究概要

本研究グループでは、次世代電池材料に代表される創・省エネルギーデバイスのユビキタスシステムインテグレーションやナノ反応場の特性を活かしたハイブリッド環境エネルギー新機能物質の創製などの連携研究を推進する。

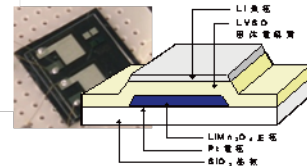


燃料電池自動車



次世代スマートカード
RF-IDチップ

薄膜マイクロリチウム電池



主な参加研究者とテーマ



<グループ長>

岡田 重人 教授(先導研)

■エコフレンドリーポストリチウムイオン電池の実現

水系、全固体系電池によるリチウムイオン電池の安全性の根本的改善。

正極のレアメタルフリー化、Na イオン電池化によるリチウムイオン電池の経済性の根本的改善。



<サブグループ長>

京谷 隆 教授(多元研)

■カーボン系ナノ材料の合成と機能開発

カーボン合成の反応場をナノメートルレベルで精密に制御することで高度に構造制御されたカーボンナノ材料を開発し、電子デバイスやナノバイオ、エネルギー貯蔵分野での応用研究を進める。



上野 貢生 准教授(電子研)

■制御された金属ナノ構造による表面増強分光

高度微細加工技術により構造のサイズや形状を精密に制御した金属ナノ構造体を用いて、赤外・テラヘルツ分光などのシグナルが増強する機構を解明するとともに、応用の可能性を探る。



太田 裕道 教授(電子研)

■薄膜エネルギー材料科学

原子レベルで平坦な表面を有する単結晶薄膜を合成し、その平坦表面を用いたナノ構造の精密制御により真の材料物性を引き出すことで、新しいエネルギー材料創出に貢献する。



笹木 敬司 教授(電子研)

■金属ナノ構造と微小共振器を結合した高効率光反応システムの構築

光と分子の相互作用を極限まで高効率化することを目指して、テーパファイバ結合トロイド共振器と金属ナノ構造の局在プラズモンをカップリングする光ナノ捕集システムを開発する。



西井 準治 教授(電子研)

■サブ波長光学による高効率フォトン利用デバイスの研究

光の波長よりも小さな周期構造を利用したフォトニックデバイス、および多光子重合による三次元構造デバイス等の創製と応用。



藤原 英樹 准教授(電子研)

■マイクロ・ナノ構造内の光局在場の制御と新規光反応の誘起

簡便・安価に作製できるメリットを活かしたランダム構造を利用した光を穏やかに操る新規な光局在場の実現と、この光反応場を用いた高効率な光デバイスへの応用を目指す。



三澤 弘明 教授(電子研)

■光ナノアンテナを用いた人工光合成の構築

全ての可視光を捕集・局在させることが可能な金属ナノ構造を光アンテナとして半導体電極上に搭載し、水を電子源とした空中窒素固定によるアンモニア合成システム等を開発。



山ノ内 路彦 准教授(電子研)

■酸化物スピントロニクス素子に関する研究

酸化物を利用した新規スピントロニクスデバイスの創生を目的として、酸化物ハーフメタル、及び酸化物ハーフメタルにおけるスピントロニクス現象に関する研究を進めている。



阿尻 雅文 教授(多元研)

■超臨界水熱合成法による有機無機ハイブリッドナノ粒子の合成

超臨界水を反応場とすることで、有機無機複合ナノ粒子の合成に成功した。現在、電磁・光学材料、医療分野応用等、幅広い分野における有機無機ハイブリッド材料の創製に取り組んでいる。



雨澤 浩史 教授(多元研)

■固体イオニクスに立脚したエコエネルギー変換デバイスの開発

固体におけるイオン輸送、界面反応、欠陥構造を解明し、これらに基づく機能設計、材料開発を通し、固体イオニクス材料を利用した環境調和型エネルギー変換デバイスを開発する。



大庭 裕範 准教授(多元研)

■ナノスケール分子の電子スピン共鳴による評価技術の開発

ナノスケールの大きさを持つ分子や分子複合体の構造と電子状態を電子スピン共鳴のパルス法や多周波数法を用いて明らかにし、その物性評価を行う手法を開発する。



垣花 真人 教授(多元研)

■高機能なフォトセラミックスの創製

蛍光体や光触媒に代表されるフォトセラミックスを研究対象とし、種々の化学プロセスを駆使して高機能化を目指すとともに、新物質開拓を通じて新規光機能物質の開発を行う。



加納 純也 教授(多元研)

■創エネルギー粉体プロセスの創成と高効率化

バイオマスの高効率エネルギー変換のための新しいメカノケミカル粉体プロセスの構築と粒子法シミュレーションを活用した粉体プロセスの高効率化を図る。



河村 純一 教授(多元研)

■NMR とレーザーによるイオン移動計測とエネルギー材料への応用

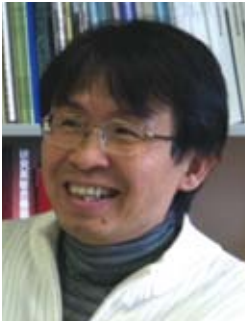
核磁気共鳴 (NMR) やレーザー分光法を用いて固体・液体中のイオンダイナミクスを計測する技術を開発し、リチウム電池・燃料電池などエネルギーデバイス・材料の特性評価や劣化診断技術に応用する。



栗原 和枝 教授(多元研)

■表面力測定による固-液界面ナノ評価

表面力測定や各種界面分光法により、固-液界面やナノ空間の液体の特性を解明し、低摩擦技術ならびにデバイスの設計指針を創出する。



蔡 安邦 教授(多元研)

■合金の組織制御による触媒の設計

状態図や金属元素の酸素や水素の親和力に基づき、合金にリーチング、酸化と還元を適宜に処理を施すことで、ナノ組織を作り出し、触媒を設計・開発する。



高橋 正彦 教授(多元研)

■物質内電子運動の可視化法の開発と分子機能の起源の解明

電子線コンプトン散乱を利用して物質内電子運動を可視化する種々の計測法を開発し、分子機能の起源の解明および新規分子機能性物質の構築を目指す。



秩父 重英 教授(多元研)

■電子-光子系融合による半導体ナノ構造の新機能出現と超高速分光

可視光～紫外線波長での応用を目指した窒化物・酸化物半導体ナノ超薄膜形成と時間空間同時分解分光による局所的ダイナミクスの理解・物性の解明、新規デバイス提案を進める。



寺内 正己 教授(多元研)

■電子顕微鏡法に基づいた局所の構造・物性解析技術の開発と材料科学への応用

電子顕微鏡法に基づいた、収束電子回折法による精密結晶構造・ポテンシャル分布解析、電子エネルギー損失分光法と軟 X 線発光分光法による物性解析などの技術開発をと、その材料科学への応用。



本間 格 教授(多元研)

■高効率エネルギー変換デバイスの物質設計

ナノテクノロジーに基づく高性能電解質や電極材料の物質開発とデバイス設計を行い太陽電池、燃料電池、リチウム電池などの高効率エネルギー変換デバイスへの応用を検討する。



村松 淳司 教授(多元研)

■新エネルギー材料用ナノ粒子の液相合成法開発

光触媒用ペロブスカイト系酸化物、燃料電池用非Pt系材料、非鉛圧電アクチエーター用酸化物など次世代の新エネルギー材料に用いるナノ粒子の新しい液相合成法の開発研究。



渡辺 明 准教授(多元研)

■レーザープロセッシングによる新規デバイス形成プロセスの開拓

ナノ材料を用いたレーザープロセッシングによって、フレキシブル・プリンテッドエレクトロニクスデバイス形成に適用が可能な、低エネルギー低環境負荷型の新規プロセスの開拓を行う。



小坂田 耕太郎 教授(資源研)

■有機金属中分子の構造と機能

有機金属をコアとする中サイズクラスター、超分子を新たに合成する。これらの分子、分子系に特徴的な各種物性、機能、特に刺激応答型のオンオフ機能の開発を目指す。



田巻 孝敬 講師(資源研)

■バイオ燃料電池の材料システム開発

酵素を触媒に用い、グルコースなど生体に安全・安心な物質を燃料にできるバイオ燃料電池の高出力密度化へ向け、材料システムの開発を行う。



長井 圭治 准教授(資源研)

■ナノ接合体を骨格とする光エネルギー変換材料

屋内光から高強度レーザーに至る様々な光エネルギーを効率的に利用する観点に立ち、有機分子や高分子のナノサイズの集合体を設計・合成し、そのデバイス化を行う。



西山 伸宏 教授(資源研)

■合成高分子材料の自己組織化プロセスに基づくナノリアクターの創製

光などの外部エネルギーに応答する機能や金属イオンの配位子を創り込んだ高分子材料の自己組織化プロセスに基づくナノ粒子を創製し、さまざまな環境で利用できるナノリアクターへの応用を目指す。



山口 猛央 教授(資源研)

■低温作動燃料電池用材料及びデバイスの開発

固体高分子形燃料電池の材料開発およびデバイス全体の開発を行っています。また、バイオ燃料電池、全固体アルカリ燃料電池開発も材料からデバイス全体まで行っています。



小林 光 教授(産研)

■新規化学プロセスの開発によるシリコン太陽電池の高性能化

化学的転写技術を用いて表面の反射率を極低にし、硝酸酸化法を用いて表面不活性化を行い、また、シアン化法を用いて欠陥準位を消滅させることによって、シリコン太陽電池の高性能化を行う。



菅沼 克昭 教授(産研)

■印刷配線と鉛フリー実装技術によるエネルギー材料開発

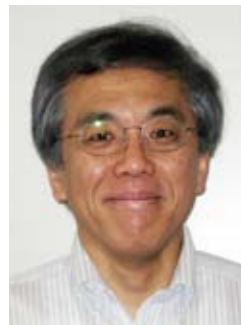
ナノサイズからミクロンサイズの粒子を用いた印刷配線技術と、鉛フリーはんだ実装によるソーラーパネル高効率配線、パワーデバイス実装、熱電モジュール実装に取り組む。



鈴木 健之 准教授(産研)

■環境調和型省エネルギー酸化反応の開発

錯体触媒を用いる環境調和型酸化反応の開発を行う。さらに酸化反応を基盤とする有用化合物の合成的応用および省エネルギー型多段階連続反応システムの構築へ展開する。



竹田 精治 教授(産研)

■環境制御型透過電子顕微鏡によるエネルギー材料・デバイスの観察

エネルギー材料・デバイスの研究・開発に資するために、環境制御型透過電子顕微鏡を利用して各種気体中での固体材料表面の挙動を観察・解析する。



田中 慎一郎 准教授(産研)

■電子分光を用いた固体 / 固体表面の励起電子ダイナミクスの研究

種々の電子分光を用い、固体内部 / 表面における電子・正孔・格子系の多体相互作用や非平衡励起状態・緩和ダイナミクスを解明することを目指した基礎的研究を推進している。



菅田 義英 准教授(産研)

■放射線による材料解析手法の研究開発

電子ライナックやγ線を用いた材料研究に参画するとともに、電子ライナックを用いて生成される陽電子ビームやRI から発生する陽電子を使った材料解析を行う。



沼尾 正行 教授(産研)

■人工知能と可視化技術を用いた燃料電池および二次電池の診断技術

適応インタフェース、データの可視化、機械学習技術を研究する。特に、グリーン知能実現のため、エネルギー技術の知能化と、グリーンに関する人々の共感を引きだす技術に取り組む。



岡本 晃一 准教授(先導研)

■プラズモニクスのグリーンテクノロジーへの応用

金属ナノ構造のデザイン・作製によってプラズモニクスを制御・利用し、発光素子や太陽電池等の高効率化・超薄膜化・低コスト化など、グリーンテクノロジーへの応用展開を目指す。



小椎尾 謙 准教授(先導研)

■リチウムイオン二次電池用カーボネート系高分子固体電解質の開発

不燃性であるカーボネートオリゴマーを用いて、安全・安心なリチウムイオン二次電池用高分子固体電解質の開発を行う。



宮脇 仁 准教授(先導研)

■高性能多孔性吸着材の設計開発

微細構造単位の認識に基づいた精密細孔構造制御による高性能多孔性吸着材の開発、細孔内分子吸着挙動解明、および吸着式ヒートポンプへの応用。



尹 聖昊 教授(先導研)

■ナノサイズグラフェンの調製と高性能キャパシタ材としての応用

高黒鉛化炭素ナノ繊維から、その構造ユニットである均一なナノサイズグラフェンを分離・安定化し、高性能キャパシタ材としての応用を検討する。