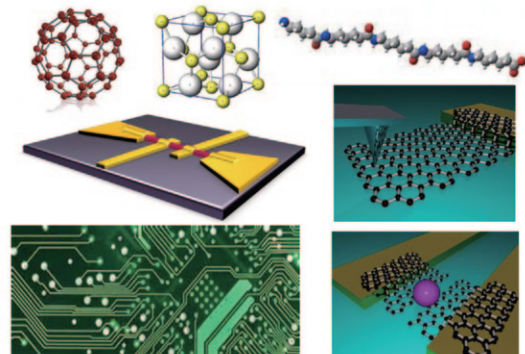


G1 エレクトロニクス 物質・デバイス プロジェクトグループ

研究概要

デバイスイノベーションに向けて、有機材料／無機材料／ハイブリッド材料を駆使したエレクトロニクス、フォトニクス、スピントロニクスなどデバイス用新物質系の機能設計と創出、外場による物性応答の制御、および新規デバイス集積法の開発を通じて、人・環境と物質をつなぐ新機能デバイスを創製する。



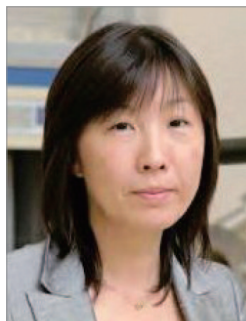
主な研究者とテーマ



<グループ長>
横山 士吉 教授（先導研）

■ポリマー光学材料とフォトニックデバイス応用

光機能性ポリマーの合成とナノ・マイクロ加工によるデバイス作製を進め、先端的光エレクトロニクス分野の新規デバイス創製を目指した研究を実施する。



<企画・推進リーダー>
玉田 薫 教授（先導研）

■プラズモンナノアンテナ構造のバイオイメージング応用

金属ナノ微粒子の多次元（1次元、2次元、3次元）結晶および複雑系における局在プラズモンの協同的励起と高感度バイオイメージング応用について検討する。



<副リーダー>
笹木 敬司 教授（電子研）

■ナノ物質光マニピュレーション技術の開拓

プラズモニック構造体により光電場の振幅・位相・偏光をシングルナノスケールで成形し、ナノ物質を光圧捕捉・光圧操作して配置・配列・配向を自在に制御する技術を開発する。



太田 裕道 教授（電子研）

■伝導性酸化物の薄膜・デバイス化と電子輸送変調

伝導性酸化物の高品質薄膜を作製し、その光・電気・磁気輸送特性を、低次元構造、電界や水電解によって変調することを利用した新しいデバイスを開発する。



海住 英生 准教授（電子研）

■ナノ構造を用いたスピントロニクスデバイスの創製

本研究では、磁気ナノ構造を用いることで新たな磁性材料を探索するとともに、次世代スピントロニクスデバイスの創製を目指す。



熊野 英和 准教授（電子研）

■半導体ナノ構造システムの光物性評価と量子情報応用

半導体量子ドットに代表される量子ナノ構造の基礎的物性を極め、これを安全安心な情報通信・エコ通信に応用するための研究拠点として国内外の研究グループとの共同研究を推進する。



近藤 憲治 准教授（電子研）

■スピン伝導特性の理論解析ならびに低次元電子ガスの電子構造計算

スピントロニクス素子のスピン伝導特性を理論的に研究し新規なデバイスの提案を行う。またスピン軌道相互作用下での低次元電子ガスの電子構造を正確に計算して基礎物理に寄与する。



藤原 英樹 准教授（電子研）

■局在モード制御ランダム構造のデバイス応用に関する研究

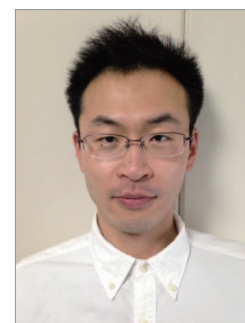
簡便に作製可能な高効率光反応場の実現を目的とし、ランダム構造中の共鳴散乱を利用した光局在場制御による光反応効率の改善を目指すとともに、そのデバイス応用を目指す。



中村 貴義 教授（電子研）

■分子ローター構造を利用した新規電子材料の開拓

アリールアンモニウム／クラウンエーテルなどからなる超分子ローター構造を結晶内に構築し、強誘電体等の開発を行うと共に、マルチフェロイック性などの複合機能開拓を行う。



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、酸化物ヘテロ構造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。



<副リーダー>
中川 勝 教授（多元研）

■ナノインプリント技術のプロセス・材料の科学とデバイス創製

シングルナノサイズから成形可能なナノインプリントリソグラフィに係るプロセスと材料を総合的に研究し、ナノデバイスの創出を目指します。



芥川 智行 教授（多元研）

■電荷移動型分子素子の創製

電子ドナーやアクセプター分子が形成するナノ構造を研究対象とし、抵抗メモリスイッチング現象から新しい分子素子の探索を行う。



上田 潔 教授（多元研）

■電子分子動力学の解析と制御・分子動画

極短パルスレーザー、超短波長自由電子レーザー等の先端光源と独自の計測技術を用いて、光刺激による単分子反応や電荷移動等の超高速過程の解析と制御、分子動画の作成を目指す。



及川 英俊 教授（多元研）

■有機ハイブリッドナノ結晶の創製と光機能材料への展開

有機－金属ハイブリッドナノ結晶作製法の探索、カプセル化、パターン基板上への配向・配列制御と光物性を評価することで新規の光デバイス展開に向けた研究を行う。



大谷 博司 教授（多元研）

■進化的アルゴリズムに基づく材料設計基盤に関する研究

状態図計算と電子論計算を援用することによって、機能性合金や酸化物系などの初期構造に依存しない安定構造を探索する方法について研究を行い、次世代材料基盤技術の確立を目指す。



笠井 均 教授（多元研）

■難水溶化という従来の逆の分子設計に基づく新規ナノ薬剤の創出

薬効化合物に難水溶性置換基を連結するという従来とは真逆の薬の設計と再沈法を駆使して、新規ナノ薬剤を作製し、効率的な次世代ドラッグデリバリーの開発を目指します。



北 上 修 教授（多元研）
■ナノ磁性体の超高感度磁化検出と高密度スピndeバイスの創製
 ナノ磁性体の超高感度磁化検出そしてスピンダイナミクス計測技術確立すると共に、将来の超高密度磁性メモリー、スピndeバイスの創製に向けた材料探索、物性の解明、新規デバイス構造の提案を進める。



米 田 忠 弘 教授（多元研）
■分子スピントロニクスに向けたナノ分子デバイス評価
 分子のスピンの利用した単一分子スピントロニクスデバイス創成とトンネル電流を用いた分子振動・スピンに関するデバイス評価に関する研究を行う。



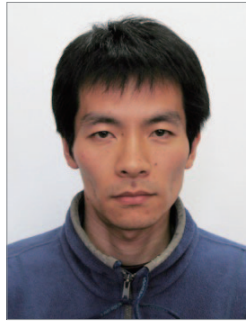
進 藤 大 輔 教授（多元研）
■先端電子顕微鏡法による構造・電磁場・導電性の多元解析
 透過電子顕微鏡による微細構造評価に加え、電子線ホログラフィーを用いた試料内外の電磁場の観察を行っている。さらに、絶縁体の帯電現象と2次電子挙動の解析も実施している。



高 桑 雄 二 教授（多元研）
■固体表面反応の理解に基づいた機能性材料創製と表面ナノプロセス開発
 「その場観察」表面解析法の開発を進め、半導体や誘電体の気相成長反応およびヘテロ界面形成過程の解明を進めている。光電子制御プラズマCVDプロセスを用いてゲートスタック用誘電体膜とヒートスプレッド用炭素材料の合成を目指す。



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。



木 村 宏 之 教授（多元研）
■放射光・X線・中性子構造解析による有機・無機機能性物質の構造物性研究
 放射光・X線・中性子回折を相補的に用いた精密結晶構造解析手法を開発している。これらを用いて、固体が示す様々な新奇な巨視的現象（誘電性、磁性、超伝導等）の起源を、結晶・磁気構造の微視的な視点で明らかにする。



佐 藤 卓 教授（多元研）
■中性子非弾性散乱による固体中のスピンダイナミクス研究
 磁性体や超伝導体等電子スピンの重要な役割を果たす物質群に関して中性子非弾性散乱を用いてスピンの動的性質（ダイナミクス）を調べることによって新しい量子現象を探索する。



陣 内 浩 司 教授（多元研）
■電子線トモグラフィによるソフトマテリアルの自己組織化過程の分子論的解明
 電子顕微鏡による材料の3次元観察により、ソフトマテリアルの自己組織化過程の分子論的解明、燃料電池などエネルギーデバイスなども含めたソフト・ハードハイブリッド材料の特性評価を行う。



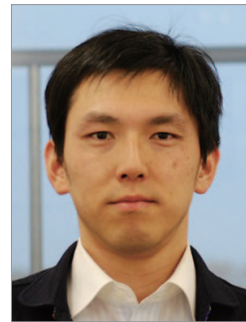
高 田 昌 樹 教授（多元研）
■放射光による物質の電子密度レベルでの可視化構造科学の構築
 放射光X線を用いた、回折・散乱・分光により、電子密度レベルで物質機能を可視化する研究開発を行い、新機能物質探索の研究者と共同研究を展開する。



三 ツ 石 方 也 教授（多元研）
■光電子機能性ハイブリッド高分子材料の開発
 次世代エレクトロニクスとして、プリンタブル、フレキシブルなフィルムエレクトロニクスを目指した高分子のナノ構造制御およびハイブリッド高分子ナノ集積体の開発を行う。



横 山 千 昭 教授（多元研）
■イオン液体を用いた環境調和材料の創製
 新規イオン液体の設計・開発、無機材料や金属材料とイオン液体の融合により、新しい環境調和型機能性材料の創製を目指す。



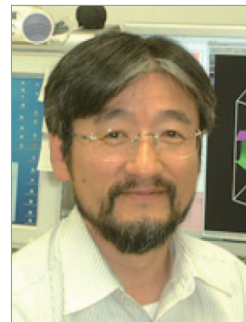
今 岡 享 稔 准教授（化生研）
■原子数精密制御に基づく金属クラスターの機能プログラミング
 ナノ粒子やバルクとは全く異なる構造や機能を発現する、原子数が数個から十数個からなる金属粒子を精密に構成し、新規デバイスに資する革新的材料を創出する。



福 島 孝 典 教授（化生研）
■ π 電子系ソフトマテリアルの創製とエレクトロニクスへの応用
 π 電子系分子を基盤とし、超分子・高分子化学の融合による精密分子集積化技術の開拓を通じて次世代エレクトロニクスに資する優れた機能を示すソフトマテリアルを創製する。



安 蘇 芳 雄 教授（産研）
■高機能エレクトロニクスに向けた有機半導体の開発
 省エネルギー・創エネルギーに資する有機および分子エレクトロニクスに向け、構造-物性-素子機能相関の解明から分子設計に基づく有機半導体の開発研究を行う。



小 口 多 美 夫 教授（産研）
■第一原理計算による物性予測と物質設計
 第一原理電子状態計算に基づき、種々の凝縮系・表面系において物性予測およびその機構の解明を行い、物質設計に展開する。



<副リーダー>
穴 戸 厚 教授（化生研）
■機能性ソフトマテリアルの創製とオプトエレクトロニクスへの展開
 分子の光および力学応答を基軸として機能性ソフトマテリアルを創製し、フォトニクスおよびエレクトロニクスへの展開を行う。



彌 田 智 一 教授（化生研）
■集積輸送チャンネルのナノ流体デバイスと革新膜技術の創成
 液晶ブロックコポリマーの分子輸送・反応チャンネルを用いたナノ流体デバイスの開発とスマートメンブレンへの展開を行う。



<副リーダー>
関 谷 毅 教授（産研）
■フレキシブル集積回路の大面积センサ応用
 機械特性と電気特性に優れた有機トランジスタ、有機電子機能性材料を高度に集積化することで大面积かつ柔軟なセンサの開発を行う。また、社会課題を解決するセンサシステムの実現を目指す。



大 岩 顕 教授（産研）
■スピンと光を用いた革新的な量子複合素子の研究
 量子ドットや量子ナノ細線などの低次元構造を中心に、単一電子スピンと単一光子や他の量子系とを融合する量子技術や室温で動作するスピン制御素子などの研究を行う。



古 澤 孝 弘 教授（産研）
■超微細加工材料・プロセスの研究開発
 量子ビームのエネルギーを有効に利用した省エネルギー超微細加工材料・プロセスの開発を目的に、分子と量子ビームの相互作用、凝縮相中に量子ビームによって誘起される化学反応の解明を行う。



田中 秀和 教授（産研）

■機能性酸化物ナノ超構造デバイス
による新奇エレクトロニクス創出

超巨大磁気抵抗、金属絶縁体転移など新奇物性を有する酸化物を極限微小ナノ領域で組み合わせた”ナノヘテロ超構造デバイス”の創製とその省創エネルギー応用を行う。



能木 雅也 准教授（産研）

■フレキシブルデバイスに向けたナノセルロース材料の創製

次世代フレキシブル電子デバイス用途をめざした、低熱膨張性透明ナノセルロース基板などセルロースナノファイバー材料の開発。



松本 和彦 教授（産研）

■ナノカーボン材料を用いた革新的
デバイス創製

カーボンナノチューブ、グラフェンなどのナノカーボン材料の成長技術の開発から、新規デバイス作成プロセス、革新的電子デバイス、量子デバイス、バイオセンサデバイスの研究開発を行う。



吉田 陽一 教授（産研）

■アト秒電子ビームを用いた反応プロセスの研究

アト秒電子ビームを発生・駆使することにより、物質中の活性種の反応を解明・制御し、全く新しい化学反応プロセスを開発し、材料開発や加工反応プロセスに資する。



鷲尾 隆 教授（産研）

■先端ナノエレクトロニクスデバイ
スのための機械学習

ナノボアデバイスや特殊化学デバイス、生化学反応デバイスを用いたナノ計測・極微量計測において必要となる、高精度情報推定のための機械学習技術を開発する。



<副リーダー>

菊池 裕嗣 教授（先導研）

■液晶系新規ソフトマターの開発

高次の秩序構造を有する液晶性ソフトマターの自発的秩序形成メカニズムおよびダイナミクスなどの基礎的研究と高速液晶ディスプレイ、光変調デバイスの開発などの応用研究を行う。



奥村 泰志 准教授（先導研）

■生体を模倣した新規ソフトマター
複合系の開発

高分子、エマルション、液晶、ゲルなどのソフトマターの組織化により生体機能を模倣した複合系を構築し、外場応答性などの基礎研究を行うと共に、新規デバイスへの応用を検討する。



谷 文都 准教授（先導研）

■ポルフィリンとフラレーンから成
る超分子 π 複合体の構築と機能化

高自己組織化能を有するポルフィリンをホスト分子として用い、フラレーン類を $\pi-\pi$ 相互作用を介して、包接・配列させることにより超分子 π 複合体を構築し、その機能発現やデバイス化を図る。



藤田 克彦 准教授（先導研）

■有機エレクトロニクスデバイス作
製プロセスと材料の開発

有機EL、有機太陽電池、有機トランジスタ、有機メモリについて、素子構造-デバイス特性相関、および低コスト大面積製造プロセスや新材料の開発研究を行い、有機デバイスの高効率化を図る。



柳田 剛 教授（先導研）

■次世代エレクトロニクスに向けた機能
性ナノワイヤ材料・物性・デバイスの創成

次世代エレクトロニクスに向けた機能性ナノワイヤの材料創成・物性開拓・デバイス応用に関する新分野を開拓する。