

①高分子物理学

【研究テーマ】有機半導体の結晶成長、革新的光・電子有機結晶デバイスの開発

【キーワード】有機半導体／結晶成長／発光特性／電気特性／デバイス開発

目覚ましい性能を示す有機デバイスを実現するため、新奇な有機・高分子半導体材料で結晶試料を作製し、それらを用いて新たなデバイスを構築しています。有機半導体レーザーや高効率フレキシブル太陽電池の実現を目指して研究を進めるのに並行して、キャリア移動度、屈折率、発光特性、結晶構造解析など、有機結晶に特有な基礎物性の評価にも力を入れてきました。

有機結晶の示すユニークな光・電子物性は、国内外の研究者の注目を集めています。最近では新たな材料開発にも着手し始めています。

②セラミック物理学

【研究テーマ】分光分析装置を用いた生体材料、誘電体/半導体の構成材料の分析

【キーワード】生体医療材料／誘電体／半導体／ラマン分光分析／表面物理化学

3つの材料研究グループ（生体医療、誘電体、半導体）から構成されています。生体医療材料では、主に人工関節の品質評価、インプラント時に発生する劣化メカニズムが人工関節構成部材に及ぼす影響を解析。誘電体及び半導体材料では、エレクトロニクス産業における機能性材料の微細構造並びに微小残留歪み解析により、高性能・信頼性の高い電子部品開発に貢献。これらを最先端分析機器、ラマン及びカソードルミネッセンス分光分析器を用いナノスケールでの解析を可能にしています。留学生を含む学部生－博士前後期課程学生が所属、教員も欧州やアジアを含めた幅広い価値観で活発な研究環境を作り、本物の国際化を目指しています。

③有機フッ素化学

【研究テーマ】新規な有機フッ素化合物の効率合成法の開発と機能材料への応用

【キーワード】フッ素／効率合成／選択合成／機能材料

多様な特異性を有する有機フッ素化合物はこれまで、医農薬、液晶材料、燃料電池の電解質膜へと応用されています。本研究分野では、高付加価値な新規フッ素材料を開発するため、以下の研究を進めています。(1) テトラフルオロエチレン (CF₂CF₂) ユニットの新規導入法の開発とその応用：安価かつ効率的なCF₂CF₂ 骨格導入法を開発し、含フッ素医薬や農薬、含フッ素液晶分子、さらには部分フッ素化ポリマーへの合成的応用にも挑戦しています。(2) 液晶性と固体発光特性を併せ持つ含フッ素有機分子の創製：含フッ素液晶分子に固体発光特性を兼ね備えた「光る含フッ素液晶」を設計し、それらの合成と物性評価を行っています。

④生体高分子情報

【研究テーマ】生命現象の解析並びに病気治療分子の開発を目指した研究

【キーワード】ケミカルバイオロジー／疾患早期診断／核酸医薬品／ナノ材料／自己組織化

ヒトゲノムプロジェクトによりヒト全ての遺伝子配列が決定された結果、遺伝子の機能が予想を超えて多様であることが明らかとなりました。とりわけRNAの働きの重要性が注目されています。また、ヒトの遺伝子配列の情報を基にした遺伝子診断や遺伝子治療が現実のものとなってきています。この様な遺伝子の情報を「ヒトのQOL向上に、どの様に活かすか？」が21世紀の生命科学の課題です。当研究室では有機化学的手法を駆使して開発した機能性核酸を用いることにより、遺伝子治療法の原理確立と遺伝子診断技術の構築を目指し、研究を行っています。さらに、遺伝子組換え技術とペプチド工学を組み合わせた技術により、免疫制御と細胞増殖制御を実現する機能性ナノファイバーの創成に取り組んでいます。