

IMCE

九州大学

# 先導物質化学研究所

2011

*Institute for  
Materials Chemistry  
and Engineering,  
Kyushu University*



KYUSHU UNIVERSITY

## 所長挨拶



先導物質化学研究所は、平成16年の発足以来、ナノテクノロジー、情報科学、環境・エネルギー、バイオ・ライフサイエンスなどの21世紀を支える先端的産業技術の礎となる「物質化学における先導的な総合研究」をおこなう世界拠点の構築をめざして、機能性の高い物質・材料の創成とその実用化基盤工学の構築にかかわる基礎化学からプロセス工学までの理工学分野の研究領域での最先端研究を実施しています。本研究所は3つのミッション、最先端研究、若手人材育成、国内外研究者との連携と協同、をあげています。組織は4部門と研究支援組織からなり、新しい機能性分子の創製とその機能化学、分子集積の化学、有機・無機・融合材料の化学、および、先端材料の素子化に関して、原子・分子・ナノスケールからマクロスケールまでの物質の基礎を究め、実用基盤へと展開しています。箱崎地区、伊都地区、筑紫地区の3つのキャンパスで、それぞれ、理学府、工学府、総合理工学府と連携して大学院教育を実施しており、キャンパスごとの特徴として、箱崎では基礎物質化学、伊都ではライフサイエンス志向ソフトマテリアル、筑紫地区では、環境・エネルギーを支える新物質、ITを先導する有機・高分子化合物、における先端研究を通じての若手人材育成を実施しています。また、22年度より、国が定めた「共同利用・共同研究拠点」制度に北海道大学電子科学研究所、東北大学多元物質科学研究所、東京工業大学資源化学研究所、大阪大学産業科学研究所とともに日本を縦断するネットワーク型拠点として認定され、国公私立大学を超えた物質・デバイス領域研究者の結集拠点としての役割を果たしています。

世界的な先進国経済の停滞に加え、日本は東日本大震災と原子力発電所事故を経験しました。新しい科学技術の開発はその復興を支え、日本の将来を作る重要な鍵であり、先導物質化学研究所は物質化学分野での牽引車の役割を目指します。国立大学法人化後、現在は第2中期目標・計画期間に入りました。本研究所の特徴である、スリムで効率的な組織構築、ならびに、機動的な運営法を駆使して、目標達成のために、不断の自己点検・評価、外部評価、とそれに基づく改革サイクルの推進や、学内外との活発な人的交流を促進し、さらに、所員個人あるいはグループを核として、国際連携、国内連携、学内連携、ならびに、産学連携を、「物質・デバイス領域共同研究拠点」活動とリンクしながら幅広くおこないつつあります。今後とも、物質化学領域の中核的研究拠点としての本研究所のあり方、現状、および、将来の方向性について厳しいご批判・ご鞭撻を願いますとともに、温かいご支援を賜りますよう、切にお願い申し上げます。

所長 永島 英夫

## 沿革

1944年	九州帝国大学木材研究所（3部門）創設
1949年4月	九州大学生産科学研究所（5部門）として再編
1987年5月	九州大学機能物質科学研究所 （3大部門（13研究分野）＋2客員部門）として再編
1993年4月1日	九州大学基礎有機化学研究センター（3大部門）創設
2003年4月1日	九州大学機能物質科学研究所と有機化学基礎研究センターを融合・改組して、先導物質化学研究所を設立
2010年4月	物質・デバイス領域共同研究拠点（ネットワーク型共同利用・共同研究拠点）に認定される

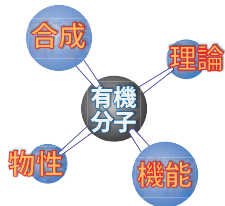
## 物質・デバイス領域共同研究拠点（ネットワーク型共同利用・共同研究拠点）

北海道大学電子科学研究所、東北大学多元物質科学研究所、東京工業大学資源化学研究所、大阪大学産業科学研究所、九州大学先導物質化学研究所は、5研究所のネットワーク型による「物質・デバイス領域共同研究拠点」として、文部科学省より認定を受けました。

本拠点では、物質創成開発、物質組織化学、ナノシステム科学、ナノサイエンス・デバイス、物質機能化学の研究領域を横断する「物質・デバイス領域」の公募による共同研究システムを整備し、物質・デバイス領域で多様な先端的・学際的共同研究を推進するための中核を形成します。これにより、革新的物質・デバイスの創出を目指します。

# 組織

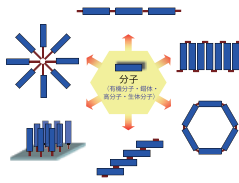
## 物質基盤化学部門



有機分子、特に光物性、磁性、伝導性等の特異な物性を発現する物質の特性を明らかにし、特徴ある機能を発現する分子の開発を、理論化学、物性解析を用いて設計原理の確立を行うとともに、実験的に実現することを目指している。また、有機分子の超効率・高選択反応の開発、高度に制御した物質変換法の開発を行っている。

分野	地区	教授	准教授	助教	特任助教
ナノ界面物性	箱崎	玉田 薫	岡本 晃一		
反応・物性理論	伊都	吉澤 一成		塩田 淑仁 蒲池 高志	
合成方法論開拓	箱崎	稲永 純二		古野 裕史 鬼束 聡明	
多元分子触媒	箱崎	成田 吉徳	谷 文都 劉 勁剛 (特任)	太田 雄大	
生命有機化学	筑紫	新藤 充		松本 健司 田中 淳二 (兼)	
機能分子化学					
特異反応設計 (流動)					

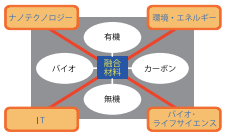
## 分子集積化学部門



原子・分子レベルの物質化学の未踏領域である、原子集合体(クラスター)、分子集合体、超分子の基礎化学を確立し、分子の構造、電子構造の設計、合成、物性・反応性の開拓、機能性分子への応用を目指している。分子レベルの物性・反応性の高度な制御により、高次構造を持つ巨大分子を構築し、ボトムアップのナノテクノロジーの確立を目指している。新規の機能特性を有する分子や分子集合体を創成しその物性評価を行いナノ分子材料への展開を目指している。

クラスター分子化学	筑紫	永島 英夫	本山 幸弘	砂田 祐輔	西形 孝司
多次元分子配列	箱崎	新名主 輝男		五島 健太	Arkasish BANDYOPADHYAY
集積分子機能	筑紫	友岡 克彦	伊藤 正人	井川 和宣	
生命分子化学	伊都	木戸秋 悟		奥田 竜也	久保木タツサニーヤ
複合分子システム	伊都	高原 淳	大塚 英幸	檜垣 勇次	石毛 亮平、 大石 智之
ソフト界面 (流動)	伊都	陣内 浩司 (特任)	小林 元康 (特任) 渡邊 宏臣 (特任)		松隈 大輔、西田 仁、 菊地 守也、星野 大樹 村上 大樹、 櫻井 慎一郎
機能分子基礎解析					

## 融合材料部門



分子ナノテクノロジー、バルク材料の微細加工、自己組織化等の手法を駆使して有機-無機-バイオ、炭素-有機など従来の学問領域の境界に位置する融合材料の創成と応用を目指している。特に、電子機能とバイオ機能などの異分野機能の融合による新規機能材料の開発と実用化基盤の確立を目指している。また、種々の材料の融合により、生体適合、環境適合機能をはじめとする物理・化学・バイオ機能材料の開発を進めると共に、それぞれの物性を精密に評価を行っている。

生体融合材料	伊都	丸山 厚	狩野 有宏		嶋田 直彦
ナノ組織化	筑紫	菊池 裕嗣	奥村 泰志	樋口 博紀	金子 光佑
ヘテロ融合材料	筑紫	辻 正治	吾郷 浩樹	辻 剛志	
ナノ融合材料	筑紫	佐藤 治		金川 慎治	姜 舜徹
輸送物性計測					

## 先端素子材料部門



精密に構築された分子・原子集合体の微細構造の計測と機能解析、規則配列を実現するプロセスの開発を通じて、ナノ構造を有するバルク材料を実現し、先端デバイスの実現を目指している。特に、無機系のナノ材料を中心に、構造と機能の相関の解明、ナノ粒子を利用する新規光機能材料の開発、ナノ構造の大規模規則配列の実現に必要なプロセス設計と制御の基盤工学を構築することを目指している。

ナノ構造評価	筑紫	横山 士吉	高橋 良彰 (兼)	山本 和広 高田 晃彦 (兼) Andrew M. Spring (教務職員)	
先端光機能材料	筑紫		藤田 克彦		松岡 健一
極限環境プロセス	筑紫	尹 聖昊	光来 要三	宮脇 仁	
エネルギー材料	筑紫	山木 準一	岡田 重人	小林 栄次 (教務職員)	
マイクロプロセス制御	筑紫	林 潤一郎	則永 行庸	工藤 真二	

## 物質機能評価センター

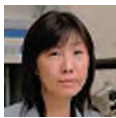
センター長	物質機能評価室		研究支援室	
	室長	兼任教員	室長	技術職員
友岡 克彦 (兼任)	高橋 良彰	園田 高明、高田 晃彦	田中 淳二	梅津 光孝、出田 圭子、松本 泰昌、田中 雄、権藤 聡子

## 客員教授 (平成 23 年度)

- 物質基盤化学部門
  - 福住 俊一 平成 23 年 4 月～平成 24 年 3 月 (大阪大学大学院工学研究科 教授)
  - 林 雄二郎 平成 23 年 4 月～9 月 (東京理科大学工学部 教授)
  - 戸嶋 直樹 平成 23 年 10 月～平成 24 年 3 月 (山口東京理科大学工学部 教授)
- 分子集積化学部門
  - 候 召民 平成 23 年 4 月～平成 24 年 3 月 (理化学研究所 主任研究員)
- 融合材料部門
  - 伊藤 耕三 平成 23 年 4 月～6 月 (東京大学大学院新領域創成科学研究科 教授)
  - 北村 雅人 平成 23 年 7 月～9 月 (名古屋大学物質科学国際研究センター 教授)
  - 小久見 善八 平成 23 年 10 月～12 月 (京都大学 名誉教授)

## ナノ界面物性分野

箱崎地区



教授 玉田 薫

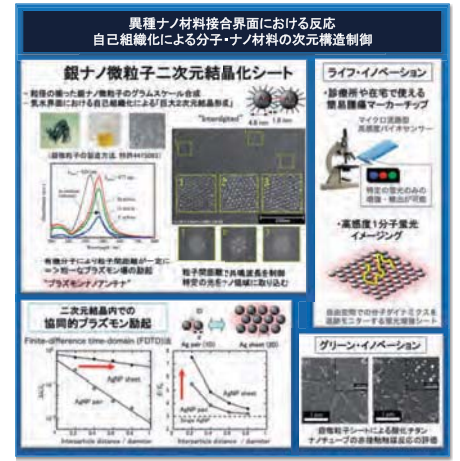


准教授 岡本 晃一

本研究分野では、金属・酸化物・半導体・ソフトマテリアルなどの異種ナノ材料接合界面における局所的な相互作用や協同現象の解明とそのデバイス応用について研究を行っている。分子・ナノ材料の次元構造を自己組織化により制御し、これまでにない新しい物性を引き出すことで、バイオセンシングやグリーンデバイスなど応用研究に直結する斬新な基礎研究を展開する。主に(1)銀ナノ微粒子二次元結晶シートによる協同的プラズモン励起、(2)酸化チタンナノチューブの非接触光触媒作用の評価、(3)機能性自己組織化単分子膜による電極界面仕事関数の制御、(4)プラズモニクスを利用した高効率発光素子と太陽電池の開発などの研究に取り組んでいる。

理学府化学専攻

界面物性、ナノ材料、プラズモニクス



## 反応・物性理論分野

伊都地区



教授 吉澤 一成



助教 塩田 淑仁

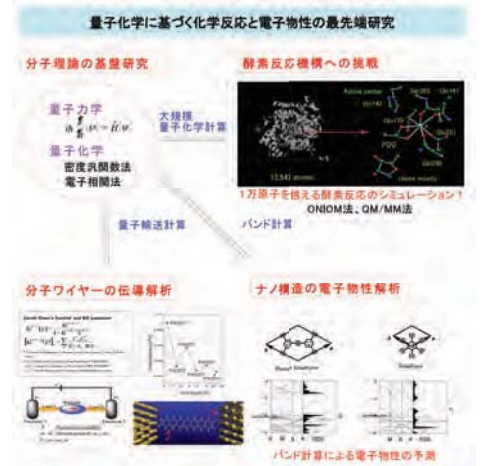


助教 蒲池 高志

最近のナノテクノロジーや生命分子科学などの最先端科学分野において、量子力学に基づく理論計算への期待は高まっています。実験ではなく、量子力学の原理に基づいた理論化学の立場から、分子や固体の電子構造や化学反応の研究を行っています。当研究室では、特に「分子と固体の電子物性」および「酵素化学反応」などの最先端の研究課題に力を入れて取り組んでいます。近年の指数関数的な計算機性能の向上により、大規模な現実系の理論計算が精度良く行うことが可能です。我々の興味は精度を追求した計算化学ではなく、量子力学に基づく新しい概念の創出と発見です。

工学府物質創造工学専攻

理論化学、酵素化学、物性化学



## 合成方法論開拓分野

箱崎地区



教授 稲永 純二



助教 古野 裕史



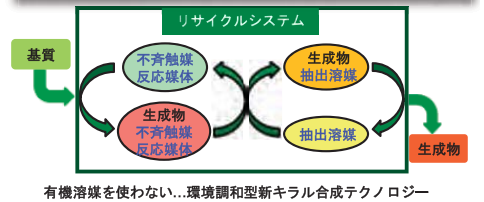
助教 鬼束 聡明

光学活性物質の精密合成法は、高度な文明社会を支える重要な科学技術の一つとしてその格段の進歩が求められている。当研究室では環境に負荷をかけない真に有用な実践的不斉合成プロセスの開拓を目指して、回収再利用可能な優れた不斉触媒や反応制御素子の設計・合成や、新反応剤・新合成手法の開拓、ならびに高次反応制御場の構築のための新概念の創出などに関する研究を行っている。また、らせんキラリティーやランタノイド原子の特性に基づく新規機能分子の創製研究にも力を注いでいる。

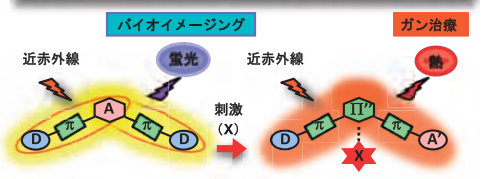
理学府化学専攻

有機化学、合成化学、環境調和型不斉触媒

イオン性不斉触媒・イオン液体一体型再利用システム



刺激応答型二光子吸収素子の開発 ..... 生命化学との接点



## 多元分子触媒分野

箱崎地区



教授 成田 吉徳



准教授 谷 文都



特任准教授 劉 勁剛

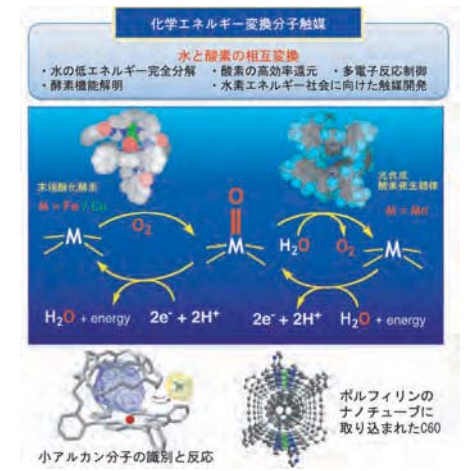


助教 太田 雄大

生物によるエネルギー変換は環境適合型で高効率であることから、水素エネルギー社会に向けての基本原理を提供する。その中核は4電子過程を経由する水と酸素の相互変換による物理エネルギーと化学エネルギー間の変換にある。本グループでは反応が十分解明されていない酸素の4電子還元を行う呼吸の酵素(チトクロムc酸化酵素)と水の4電子酸化を行う光合成の酵素(酸素発生中心)について化学モデル合成により反応を解明すると共にその分子触媒の特性を生かし、人工光合成および燃料電池への応用を行っている。併せて光電子機能を有する新規自己集積型分子集合体の構築を目指している。

理学府化学専攻

有機化学、機能物質化学、エネルギー変換触媒・材料



## 生命有機化学分野

筑紫地区



教授 新藤 充



助教 松本 健司

助教 田中 淳二 (兼)

精密有機合成化学を基盤としてアポトーシス阻害剤、アレロパシー活性化合物など新規生命作用有機小分子を設計、合成するとともに、生命科学諸現象の分子レベルでの理解と自在制御を研究目標とする。ポストゲノム時代においてプロテオミクスおよびメタボロミクスへ有機合成化学の立場からアプローチする。基盤化学研究も積極的に推進し、機能的反応活性種の開発と生命作用分子の合成、フローマイクロリアクターによる反応の時空間制御など有機合成化学の新規方法論の開拓を進める。

総合理工学府物質理工学専攻

## クラスター分子化学分野

筑紫地区



教授 永島 英夫



准教授 本山 幸弘



助教 砂田 祐輔

特任助教 西形 孝司

社会ニーズである環境負荷を与えない化学物質製造プロセスの開発の鍵として、ナノ触媒が注目されている。サブナノ～ナノサイズの金属化合物である金属クラスターは、複数金属の集合効果により新しい物性や反応性を示すことが期待される。本研究分野では、有機金属クラスター錯体と関連する反応活性金属種の基礎化学と分子触媒への応用研究を行うことで、精密構造をもつ有機化合物や高分子化合物を、効率的かつ選択的に環境負荷を与えずに製造する実践的分子触媒の開発研究を推進している。

総合理工学府物質理工学専攻

## 多次元分子配列分野

箱崎地区



教授 新名主 輝男



助教 五島 健太

特任助教 Arkasish Bandyopadhyay

芳香族から反芳香族に至るπ電子系は、π電子供与体、遷移・希土類金属の配位子、ゲスト取り込み部として働く他、興味ある光物理的性質を示す。このようなπ電子系を含む、構造的、理論的、物性的に興味の持たれる新しい有機・有機金属化合物を創り、それらの構造と物性の相関関係を明らかにすると同時に、これらの分子と他の分子との弱い相互作用（電荷移動、水素結合、疎水性、van der Waals）に基づく集合体形成（溶液、固体）の原理と機能を明らかにする研究を進めている。

理学府化学専攻

## 集積分子機能分野

筑紫地区



教授 友岡 克彦



准教授 伊藤 正人



助教 井川 和宣

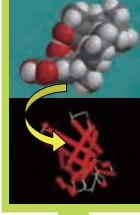
新しい分子機能を創出するためには、分子キラリティーを深慮した精密分子設計と、それに対応しうる不斉合成法の開発が重要となる。これに対して当研究室では、天然に数多く存在する炭素中心性不斉分子のみならず、全く新しい非天然型キラル分子の設計と、その不斉合成研究を行っている。更に、それらの多様なキラル分子の特性を解明するとともに、新規生理活性物質としての活用や、高度に三次元構造を制御したキラルナノ材料への利用展開を目指している。

総合理工学府物質理工学専攻

有機化学、生命化学、医薬・農業

## 生体作用有機小分子の設計と精密有機合成

糖タンパク質制御分子



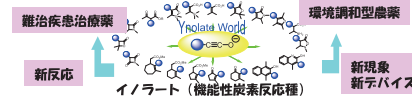
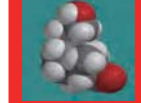
アポトーシスの阻害

有機合成化学で生命に迫る

アレロパシー植物他感作用



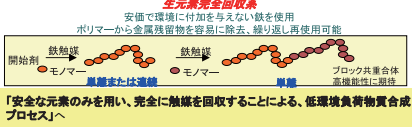
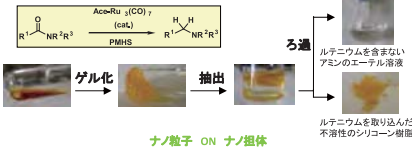
植物生長制御分子



有機化学、有機金属化学、低環境負荷型触媒

分子設計により、触媒機能の設計を実現し、「欲しいものだけを効率的に」合成可能なプロセスを開発する

インテリジェント触媒システム (考える触媒)  
反応が終了し、用がなくなった後、自動的に高分子カプセルの中に触媒をカプセル化して不活化・生成物から除去する反応システム



「安全な元素のみを用い、完全に触媒を回収することによる、低環境負荷物質合成プロセス」へ

有機化学、構造有機化学、π電子系

- 超分子構造体の構築と機能: 単分子ナノチューブ、三次元空洞を有するホスト、光駆動型キラルホスト
- 双安定性単一分子集合体の構築とそれらの非線形現象の探究
- 光化学反応による物質変換
- 新規シクロファン類の合成およびシクロファン類を基盤とする新規分子ワイヤーの開発
- 感温性高分子の精密合成と機能

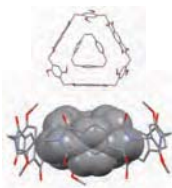


図1. 電子受容性ホスト分子の空孔に電子供与性ゲスト分子(2,2,2'-パラシクロファン)が取り込まれている。

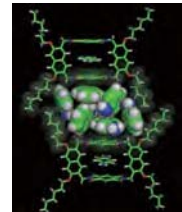
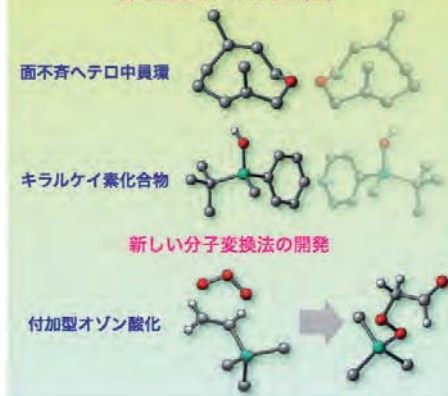


図2. 電子受容性ホスト分子の空孔に電子供与性ゲスト分子(アニリン)が取り込まれているだけでなく、二分子のホスト分子により形成される空孔に、R体とS体のアニリン三量体が存在している。

超分子集合体、π電子系分子ワイヤー、π電子系化合物、高圧化合物、医療用高分子

有機化学、合成化学・構造化学、医薬・キラル材料

## 非天然型キラル分子の化学



生命分子化学分野

伊都地区



教授 木戸秋 悟



助教 奥田 竜也

特任助教 久保木タツサニーヤー

当研究室では高機能細胞操作ベクトル材料分子システムの開発を行っている。分子直接観察・操作、分子間力測定、人工細胞外マトリックスのナノ加工技術の各手法を応用し、分子・細胞・組織の各階層での材料-生体成分相互作用と階層間クロストーク機構を生物物理化学に基づいて探求し、その理解を設計へフィードバックさせた生体材料分子システムの設計指針拡充のための基礎研究を進めている。

工学府物質創造工学専攻

医用工学、生物物理化学、細胞操作工学



複合分子システム分野

伊都地区



教授 高原 淳



准教授 大塚 英幸



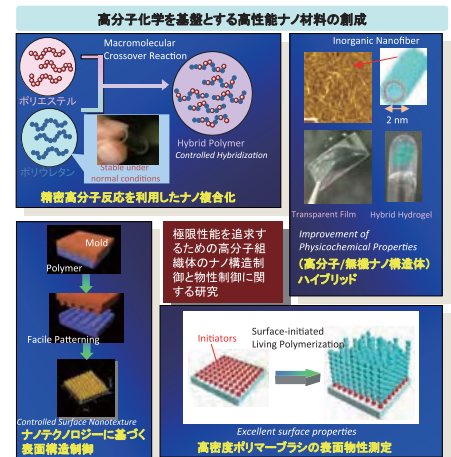
助教 檜垣 勇次

特任助教 石毛 亮平  
特任助教 大石 智之

高分子化学を基盤とした高性能ナノ材料の創製を目指して、合成から構造・物性評価まで以下のような世界最先端の研究を展開しています。(1) 精密高分子合成・反応を利用した高分子構造変換およびナノ複合化、(2) 化学的手法に基づく(高分子/無機ナノ構造体)ハイブリッド材料の開発、(3) ナノインプリント、ナノファイバー化、インクジェット等を駆使した高分子材料精密構造制御、(4) 高密度ポリマーブラシの精密構造制御と表面物性。

工学府物質創造工学専攻

高分子化学、表面化学、ソフトマテリアル



ソフト界面分野

伊都地区



特任教授 陣内 浩司



特任准教授 小林 元康

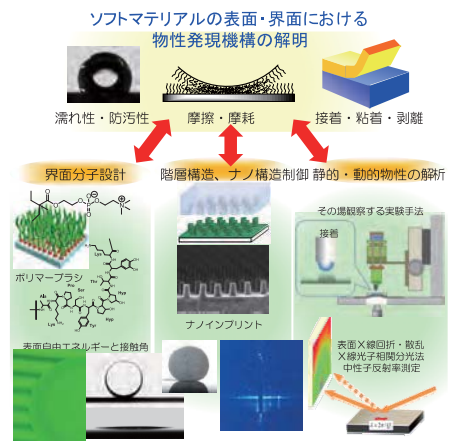


特任准教授 渡邊 宏臣

特任助教 松隈 大輔、西田 仁、菊地 守也、星野 大樹、村上 大樹、櫻井 慎一郎

本分野では高分子材料を中心としたソフトマテリアルが形成する表面・界面におけるナノ構造制御および物性解析を研究対象としている。摩擦や濡れ、接着など表面・界面で生じる現象の発現機構について材料の分子設計、階層構造、分子のダイナミクスの視点から解明する。また、優れた機能を示す自然界のソフト界面構造も参考にしながら、新たなソフト界面の構築を目指す。主に(1) 精密重合を利用した高密度ポリマーブラシの調製と摩擦特性、(2) ナノインプリント、光リソグラフィ等を駆使した高分子薄膜の精密構造制御、(3) X線光子相関分光法によるソフト界面の動的物性解析、(4) 中性子反射率測定によるポリマーブラシ/水界面の構造解析などの研究を展開している。

高分子科学、ソフトマテリアル、医用材料



生体融合材料分野

伊都地区



教授 丸山 厚



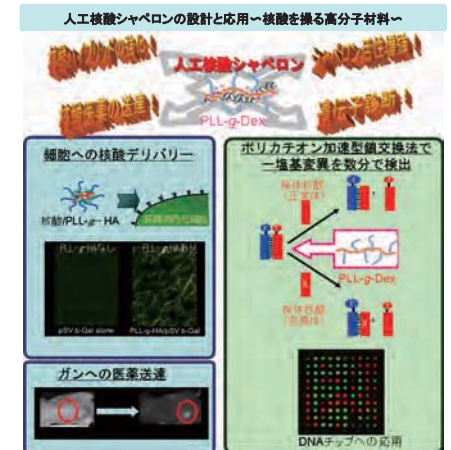
准教授 狩野 有宏

特任助教 嶋田 直彦

生体あるいはその成分と直接接触して利用される材料「バイオマテリアル」は、診断法、治療法および医薬の効果向上に欠かせない材料である。バイオマテリアルには、組織や細胞あるいは生体分子の機能を損なうことなく適合すること、さらには生体分子の機能を高めたり、制御したりする役割が求められる。当研究室では、生体分子と人工材料との相互作用を詳細に調べるとともに、材料と生体とのバイオインターフェースの設計法を構築し、高機能性な生体融合材料の実現に活かしている。一方で、生体融合材料を用いることで、生体分子の機能発現に関わる新しい基礎的知見を取得している。

工学府物質創造工学専攻

高分子化学、バイオマテリアル、遺伝子解析



## ナノ組織化分野

筑紫地区



教授 菊池 裕嗣



准教授 奥村 泰志



助教 樋口 博紀

特任助教 金子 光佑

分子の自己組織化は、化学、物理、生物などの複数の学問分野にまたがる共通の基本的課題であるばかりでなく、将来のボトムアップ型デバイスの根幹となる基盤技術として実用の観点からも注目されている。当研究室では、液晶や高分子などの分子自己組織空間のトポロジカルフラストレーションを化学的・物理的にプログラミングし、特異なフォトニック構造・機能を有する新規ソフトマターの開発を行っている。これまで、光や電場などの刺激で光伝搬の制御が可能な新規機能性材料の開発に成功している。

総合理工学府量子プロセス理工学専攻

## ヘテロ融合材料分野

筑紫地区



教授 辻 正治



准教授 吾郷 浩樹



助教 辻 剛志

金属ナノ粒子やナノワイヤー、そして炭素からなるグラフェンとカーボンナノチューブは「ナノテクノロジー」を支えるキー物質として注目されている。本研究分野ではマイクロ波・熱・レーザー光などを用いた金属・炭素ナノ材料の新規創製法とナノ構造制御技術の開発に関する研究を行っている。炭素ナノ材料に関しては、グラフェンとカーボンナノチューブのCVD成長と生成メカニズム、及び加工プロセスの開発や高度制御を通じた省電力デバイスなどの将来のエレクトロニクス応用に向けた研究を進めている。この他、真空紫外光を用いる大気環境汚染物質の浄化プロセスの開発も行っている。

総合理工学府量子プロセス理工学専攻

## ナノ融合材料分野

筑紫地区



教授 佐藤 治



助教 金川 慎治

特任助教 姜 舜徹

錯体化学、材料化学、合成化学をベースに光で磁性、伝導性、誘電性を可逆に制御可能な新しい光機能性物質の開発を行っている。特に将来の高密度光記録材料や分子素子の開発を目指し、光で磁気特性をスイッチできる分子磁性体、スピン転移錯体、原子価異性錯体の開発を中心課題としている。物質の合成と物性評価の両面から研究を進めている。

総合理工学府物質理工学専攻

## ナノ構造評価分野

筑紫地区



教授 横山 士吉



助教 山本 和広

准教授 高橋 良彰 (兼)

助教 高田 晃彦 (兼)

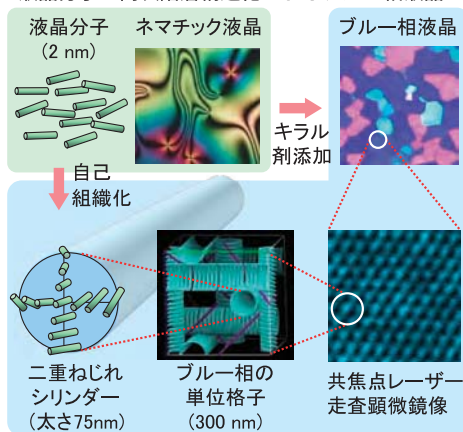
教務職員 Andrew M. Spring

高性能な高分子材料を積極的に用いた光デバイスの実現を目指している。高効率な発光特性や非線形光学効果、高分子固体レーザー、発光素子などの研究を進展させ、低消費エネルギー社会の貢献できる新材料・デバイス研究を進めている。高性能材料の研究では、 dendリマーやハイパーブランチポリマーなどの新規高分子材料やπ共役系分子を中心とした分子フォトニクス材料の開発、高分子光デバイスでは、フォトニック結晶など高精度デバイスの作製を進めている。

総合理工学府物質理工学専攻

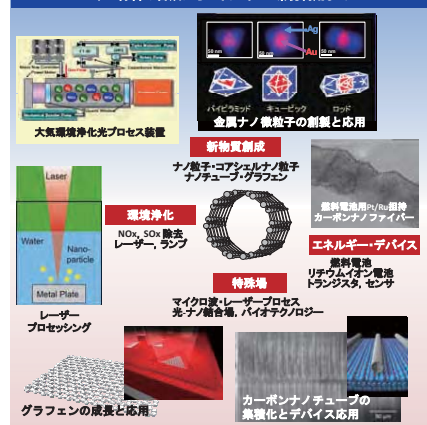
ソフトマター(液晶・高分子)、自己組織化、次世代液晶デバイス

液晶分子の高次階層構造化によるブルー相液晶

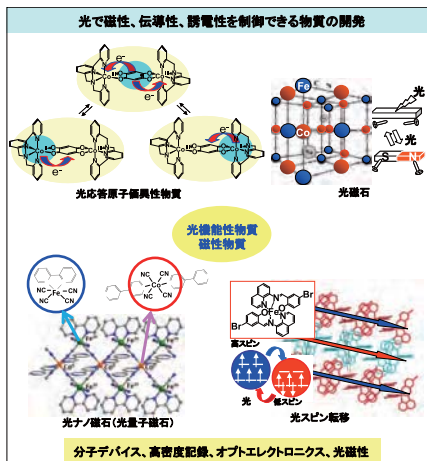


無機材料化学、ナノマテリアル科学、ナノデバイス

ナノ材料の合成からエネルギー・環境利用まで

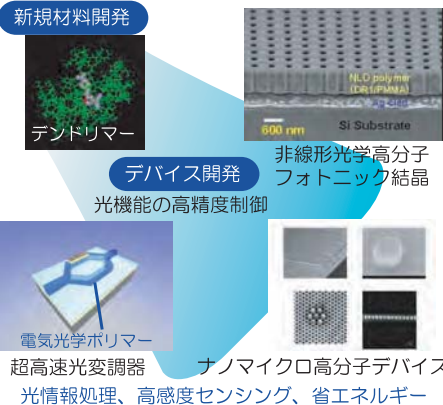


光化学、材料化学、光磁気メモリー



高分子化学、ナノテクノロジー、光エレクトロニクス

高性能高分子による光デバイス



先端光機能材料分野

筑紫地区



准教授 藤田 克彦

特任助教 松岡 健一

有機太陽電池・有機EL・有機トランジスタ・有機メモリなど有機エレクトロニクス分野の牽引役として、1) デバイス構造、2) 高性能材料、3) 素子作成プロセスの三つの方面から多角的に研究開発している。特に有機ELでは世界に先駆けて開発研究を行ってきた。フレキシブルなデバイスや塗布製膜による大面積デバイスなど、新しい電子デバイスの創製を目指している。

総合理工学府量子プロセス理工学専攻

極限環境プロセス分野

筑紫地区



教授 尹 聖昊



准教授 光来 要三



助教 宮脇 仁

当研究室では、高性能・高性能炭素材料を用いた効率的な資源利用のための新しい材料・技術開発およびエネルギー・環境分野への応用研究を行っています。例えば、様々な形状・サイズの炭素ナノ繊維(CNF)を調製し、さらに適切な後処理により最適な構造や物性を付与することで、燃料電池やリチウムイオン電池、キャパシタへの応用を目指しています。また、CNFを含む多様な炭素材料を調製し、大気や水質改善分野への応用研究も行っています。これまでの研究により、パフォーマンスや耐久性の大幅な向上が確認されており、特許や論文も数多く発表しています。企業との共同研究も活発であり、商業化に向けて積極的に取り組んでいます。

総合理工学府量子プロセス理工学専攻

エネルギー材料分野

筑紫地区



教授 山木 準一



准教授 岡田 重人



教務職員 小林 栄次

電気化学反応を利用したエネルギー変換デバイスの高性能化や新規構築を目的として、基礎研究から実用化基盤の形成を目指す。種々の物理化学現象の解明に基づいて材料化学や電気化学の見地から新規電池材料を創製し、エネルギー変換デバイスの飛躍的な性能向上を狙う。特に、環境負荷への低減に有効であるハイブリッド自動車用の高出力型リチウムイオン二次電池に注目している。さらに、次世代の革新的な環境適合型電池の創出を目指して、電極反応の設計を基礎的に進めている。

総合理工学府量子プロセス理工学専攻  
統合新領域学府オートモーティブサイエンス専攻

マイクロプロセス制御分野

筑紫地区



教授 林 潤一郎



准教授 則永 行庸



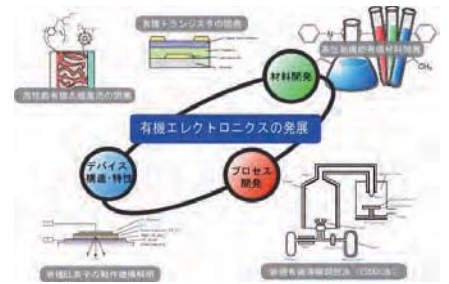
助教 工藤 真二

炭素資源の高効率変換は、環境・資源制約問題の解決と低炭素・省炭素産業システム構築のために必須の技術である。本研究分野は、石炭、バイオマス、有機廃棄物等の重質炭素資源を化学・エネルギー共通のプラットフォームである水素・COに統合するガス化、炭素資源と無機鉱物資源の複合変換による水素・COと金属のコプロダクション、熱分解や低温接触改質による炭素資源の有用化学物質への選択的変換に関する反応工学的研究を展開している。詳細化学を考慮した反応シミュレーション法、逐次並列反応の時空間再編成法、マイクロ空間利用資源変換法等の開発を通じて炭素資源変換に含まれる多相・多成分反応系の理解と革新的変換の科学基盤確立に取り組んでいる。

総合理工学府量子プロセス理工学専攻

有機材料化学、有機エレクトロニクス、有機デバイス

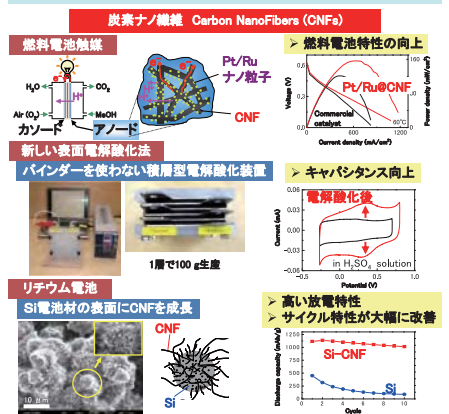
デバイス物性の解明、材料開発、プロセス技術の開発→有機エレクトロニクスの発展



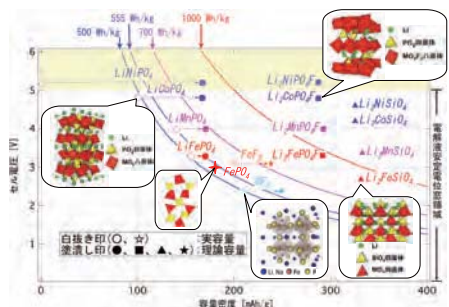
有機半導体、有機EL、有機太陽電池、有機トランジスタ、有機メモリ、フレキシブルディスプレイ、ポリマー超薄膜

物質材料科学、機能性炭素材料、エネルギー・環境

高性能炭素材料を手段としたエネルギー効用と環境負荷低減に関する基幹技術の開発



電気化学、材料科学、二次電池



山木岡田研から新規提案された次世代正極活性物質群  
Li<sub>2</sub>CoPO<sub>4</sub>: 特許3624205号(2004.12.10登録)  
LiCoPO<sub>4</sub>: 特許3523397号(2004.2.20登録)  
FePO<sub>4</sub>: 特許3126007号(2000.11.2登録)  
Na<sub>2</sub>Fe<sub>2</sub>: 特開2008-243646  
Li<sub>2</sub>FeSiO<sub>4</sub>: 特開2007-335325

反応工学、化学エネルギー変換、炭素資源変換





センター長  
友岡 克彦 (兼任)

物質機能評価センターでは、高度な専門知識を有する技術職員を集中配置して所内の共同利用大型機器の管理・運用を行っている。これにより、分子・材料の高度分析を実施するとともに、関連の教育、指導にもあたっている。また、当センターでは、所内の環境安全管理について広範な作業を行っている。なお、本センターは物質機能評価室と研究支援室から構成されている。物質機能評価室では特に、分子デバイス領域共同研究拠点として実施される共同研究や共同利用に関連する要の役割を担うとともに、企業などの外部研究者からの高度分析に関する研究・技術相談に対応している。研究支援室では特に、所内外研究者、学生への分析支援を行うとともに、所内の環境・安全管理に関連する業務にあたっている。

物質機能評価室



物質機能評価室 室長  
准教授  
高橋 良彰

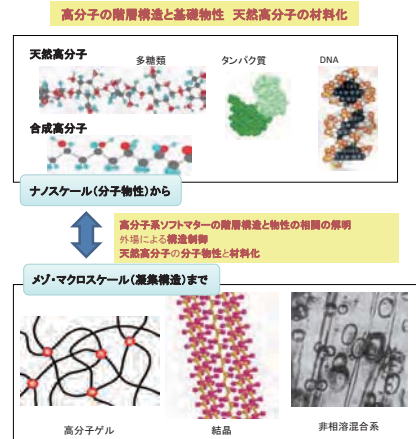


助教  
高田 晃彦

未来型高分子系材料の開発、成形加工の効率化、リサイクル性の向上や使用エネルギーの低減といった環境適合性の改善を念頭に、天然および合成高分子・ゲル・ミセルなどのソフトマターの階層構造と基礎物性を研究している。ソフトマターが各種の相互作用で自発的に、あるいは変形・流動といった外場の作用下で形成する階層構造と力学的性質を中心とした物性の関係を、顕微鏡観察、光・X線・中性子線の散乱、赤外分光、示差熱分析、粘弾性測定などで研究し、階層構造と物性の制御法の確立を目指している。またイオン液体を溶媒に用いた天然高分子の溶液物性の解明と新規特性評価法の確立を目指している。

総合理工学部物質理工学専攻

高分子科学、ソフトマター物理、環境調和型高分子



准教授  
園田 高明

多フッ化有機化合物を用いた機能材料設計に関する研究

- 1) 気相、溶液、固相における含フッ素有機分子のクラスター構造に関する研究
- 2) 気相、溶液、固相における含フッ素有機分子の超強酸性度に関する研究
- 3) 弱配位性有機アニオン種の分子設計とリチウム電池電解質への応用に関する研究

研究支援室



研究支援室 室長  
助教  
田中 淳二

- 技術職員 梅津 光孝
- 技術職員 出田 圭子
- 技術職員 松本 泰昌
- 技術職員 田中 雄
- 技術職員 梅藤 聡子



核磁気共鳴装置 (JEOL ECA600)



透過型電子顕微鏡 (JEOL JEM-2100XS)



磁場型質量分析装置 (JEOL JMS-700)



単結晶X線回折装置 (Rigaku FR-E+ SuperBright)

広がる連携

教育

各キャンパスで大学院と連携し、教育教育活動に積極的に参画し、人材育成に努めている

総合理工学部 (筑紫)  
工学部 (伊都)

量子プロセス理工学専攻・物質理工学専攻  
物質創造工学専攻

理学部 (箱崎)  
統合新領域学部

化学専攻  
オートモーティブサイエンス専攻

主な研究プロジェクト

■特別教育研究経費

物質デバイス領域共同研究拠点

北海道大学電子科学研究所、東北大学多元物質科学研究所、東京工業大学資源化学研究所、大阪大学産業科学研究所 (中核拠点) とのネットワーク型共同利用・共同研究システム。  
期間：平成 22 年~28 年度

統合物質創製化学推進事業

北海道大学触媒化学研究センター、名古屋大学物質化学国際研究センター、京都大学化学研究所付属元素化学国際研究センターとの連携プロジェクト  
期間：平成 22~27 年度

ナノマクロ物質・デバイス・システム創製アライアンス

大阪大学産業科学研究所、東北大学多元物質科学研究所、東京工業大学資源化学研究所、北海道大学電子科学研究所との連携プロジェクト。  
期間：平成 22~27 年度

大学連携研究設備ネットワーク

分子科学研究所と全国の大学法人が連携して研究設備の共同利用を推進する事業

■グローバルCOE

未来分子システム科学 期間：平成 19 年~ 23 年度

新炭素資源学 期間：平成 20 年~ 24 年度

■その他の主なプロジェクト

戦略的創造研究推進事業

(ERATO)	研究 総括：高原 淳	期間：平成 20 年~ 25 年度
(さきがけ研究)	研究代表者：木戸秋悟	期間：平成 21 年~ 23 年度
(さきがけ研究)	研究代表者：岡本晃一	期間：平成 21 年~ 24 年度
(ALCA)	研究代表者：尹 聖昊	期間：平成 23 年~ 24 年度
(CREST)	研究代表者：永島英夫	期間：平成 23 年~ 27 年度

研究成果展開事業 (A-STEP)

研究代表者：菊池裕嗣 期間：平成 21 年~ 23 年度

科学研究費若手研究 S 研究代表者：横山土吉 期間：平成 19 年~ 23 年度

元素戦略プロジェクト 研究代表者：成田吉徳 期間：平成 20 年~ 24 年度

NEDO (受託研究) 研究代表者：尹 聖昊 期間：平成 20 年~ 24 年度

最先端・次世代研究開発支援プログラム

研究代表者：玉田 薫 期間：平成 22 年~ 25 年度

研究代表者：林潤一郎 期間：平成 22 年~ 25 年度

研究代表者：吾郷浩樹 期間：平成 22 年~ 25 年度

研究代表者：大塚英幸 期間：平成 22 年~ 25 年度



## 九州大学先導物質化学研究所

<http://www.em.kyushu-u.ac.jp/>

IMCE

### ■ 筑紫地区

〒816-8580 福岡県春日市春日公園 6-1  
 TEL&FAX 092(583)7839  
 JR 鹿児島本線大野城駅に隣接  
 西鉄大牟田線白木原駅下車 徒歩 15分  
 福岡空港からタクシー 30分

### ■ 箱崎地区

〒812-8581 福岡市東区箱崎 6-10-1  
 TEL092(642)2713 FAX092(642)2715  
 JR 鹿児島本線 箱崎駅下車 徒歩 5分  
 地下鉄 箱崎九大前 下車 徒歩 5分  
 福岡空港からタクシー 20分

### ■ 伊都地区

〒819-0395 福岡市西区元岡 744 番地  
 TEL092(802)2500 FAX092(802)2501  
 JR 筑肥線 九大学研都市駅下車  
 昭和バス 約 13分