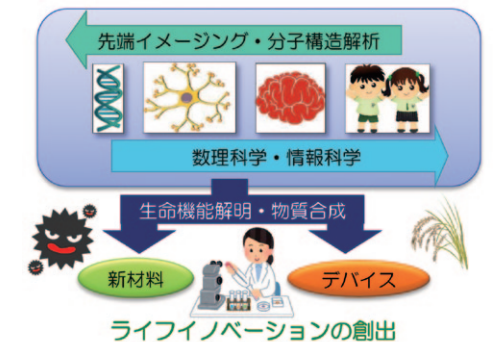


研究概要

先端的な光イメージング・分子構造解析などの計測法と、数理科学・情報科学的な方法論により、世界を先導する生命機能の解析基盤技術を創出する。さらに生命機能情報の活用と生体分子や機能性材料の合成の相補的な技術展開により、21世紀のライフイノベーションに資する新しい材料やデバイスの開発や創製を目指す。



主な研究者とテーマ



<グループ長>
居城 邦治 教授（電子研）

■生体模倣による自己組織化ナノファブリケーション技術の開発

生物の高度な仕組みを分子の自己組織化で模倣することで、バイオから電子デバイスに至る幅広い機能性を有するナノ材料の構築を目指す。



<企画・推進リーダー>
根本 知己 教授（電子研）

■先端的な光イメージング法の開発と脳・神経系、分泌の細胞生理

2光子顕微鏡による in vivo イメージングや超解像イメージングを推進し、神経回路や分泌の分子機構や多様な臓器における疾患の基盤の解明に向けた基礎研究を実施する。



<副リーダー>
西野 吉則 教授（電子研）

■コヒーレント X 線を用いた物質深部のナノ構造解析

放射光や自由電子レーザーなどの先端的コヒーレント短波長光を用いて、物質深部を非破壊でイメージングすることにより、マクロな機能とナノ構造との関連を明らかにする。



青沼 仁志 准教授（電子研）

■適応的な行動発現の実時間性の研究

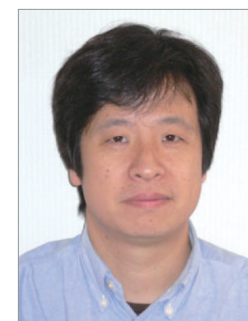
生物が無限定な環境において、実時間で適応的な運動や行動を選択し発現する脳の制御構造とその設計原理を探索する。



雲林院 宏 教授（電子研）

■メソスコピック領域における不均一ダイナミクスの検出

超解像（単分子）蛍光（ラマン）顕微鏡法を駆使して、メソスコピック領域で起こる不均一ダイナミクスを検出または制御する手法の開発を行い、特に生物試料を対象とした研究を展開する。



小松崎 民樹 教授（電子研）

■階層性、適応性、因果性を内包する生命システムの動態解析基盤

状態変化における偶然と必然の原理を解明するとともに、生命機能の階層性、適応性、因果性などを俯瞰する、予測可能な生命動態システムのための定量解析基盤を創出する。



佐藤 勝彦 准教授（電子研）

■生命現象における力の役割

生命現象で現れる複雑な現象の本質を物理の力学的な視点から解明する。研究対象は筋肉の自励振動、繊毛運動、アクチン・微小管溶液のレオロジー、上皮細胞の集団運動。



佐藤 譲 准教授（電子研）

■非線形複雑現象へのランダム力学系アプローチ

時空カオスや確率カオスに代表される大自由度複雑現象を、モデル力学系の数値計算や大規模データからの構造抽出により解析する。複雑現象の予測制御の問題にも取り組む。



高橋 聡 教授（多元研）

■一分子時系列観察法を使ったタンパク質の構造および機能の解明

私たちは、タンパク質が自発的に折り畳まれる過程や、機能を発揮するメカニズムを解明することを目的として、タンパク質の構造や運動性を一分子レベルで観察する新しい研究手段を開発しています。



永次 史 教授（多元研）

■医療への展開に向けた遺伝子発現制御に対する人工機能分子の開発

我々は遺伝子発現を化学的に制御する人工機能分子の開発に関して研究を行っている。これらの分子は分子標的治療薬として展開可能であり、医療への応用を目指し研究をすすめています。



玉置 信之 教授（電子研）

■光駆動分子機械の合成

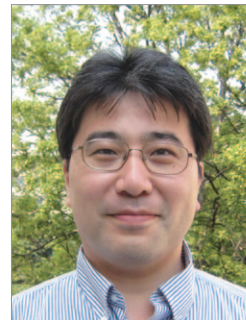
フォトクロミック分子の光エネルギーによる繰り返し構造変化とモータータンパクの仕組みを組み合わせ、光エネルギーで駆動する分子機械の創製を目指す。



中垣 俊之 教授（電子研）

■数物科学で読み解く生物行動学

主に単細胞生物を対象に、生命知の基本特性を物質レベルの運動方程式から探求する。



火原 彰秀 教授（多元研）

■ナノ・マイクロ計測化学

ナノ・マイクロ流体を利用した化学・生化学の集積化と高度化に関する研究分野開拓を中心に研究を進めています。このための顕微分光法、イメージング法も研究しています。



水上 進 教授（多元研）

■機能性分子設計に基づく生体分子機能探索技術の開発

生きた状態における生体分子機能を調べる技術（生体機能の可視化蛍光プローブ、光応答性化合物を用いた生物活性の光制御技術など）の開発。



長山 雅晴 教授（電子研）

■数理モデル化による非線形現象の解明

自然界や実験に見られる現象を数理モデル化し、数値シミュレーションから現象のメカニズムを明らかにするとともに、数理モデルに対し計算機を援用した数学解析を行う。



新倉 謙一 准教授（電子研）

■ナノ粒子の集集体制御と薬剤輸送・ワクチンへの応用

ナノ粒子の表面修飾・形状・サイズが、細胞取り込みや免疫等の細胞への刺激とどのように関連するのかを明らかにし、ナノ粒子ならではの薬剤輸送システム・ワクチン開発を狙う。



百生 敦 教授（多元研）

■高感度X線位相イメージングによる医療材料・デバイスの可視化

軽元素からなる生体軟組織や高分子材料の三次元構造を、波の性質を駆使して可視化するX線位相イメージング技術に基づき、新規医療材料・デバイスの構造解析に貢献する。



和田 健彦 教授（多元研）

■生命化学に基づく安全・安心医薬材料創製

人工核酸や修飾タンパク質などを活用した次世代インテリジェント型ナノバイオ機能材料の設計・合成、物理化学的手法に基づく機能・物性評価、応用を中心に研究展開しています。



Prof. Vasudevan P. BIJU （電子研）

■光分子とナノ材料の開発

単分子検出、バイオイメージング、光学ディスプレイにおける光反応分子とナノ材料とその技術的応用の開発を行う。



<副リーダー>

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。

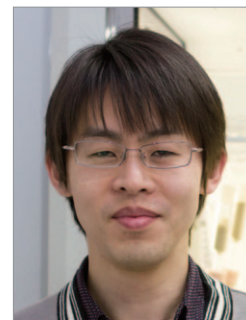


<副リーダー>

久堀 徹 教授（化生研）

■光合成タンパク質の機能制御機構の新規解析技術の開発

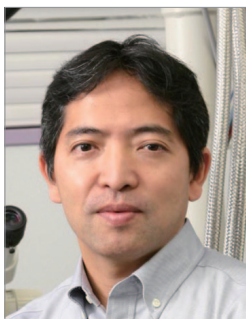
光合成電子伝達系に支配される酸化還元タンパク質の制御機構を解明するため、機能制御機構の新規解析技術、酸化還元タンパク質の分子状態の新規解析技術等の開発を行う。



今村 壮輔 准教授（化生研）

■微細藻類を用いたバイオ燃料生産

微細藻類におけるバイオマス生産の制御機構を解明し、遺伝子工学的手法を用いてその生産性向上を目指す。



稲葉 謙次 教授（多元研）

■細胞におけるタンパク質品質管理システムの分子構造基盤

細胞が備える巧妙なタンパク質品質管理の仕組みについて、構造生物学・生化学・プロテオミクス・細胞生物学的手法を駆使し、徹底的に解明します。



佐藤 俊一 教授（多元研）

■光科学と物質科学の先端融合研究

偏光、位相、強度分布を制御した新しいベクトルビームの開発および光トラッピングや超解像顕微鏡への応用研究と、高強度レーザー場を用いたシングルナノ微粒子作製を行っている。



上田 宏 教授（化生研）

■タンパク質修飾と酵素反応分割による新規診断システムの構築

抗体などタンパク質の部位特異的蛍光修飾技術の開発と、発光酵素など複数の反応をを触媒する酵素の反応分割による、新規診断素子・システムの構築を目指す。



田中 寛 教授（化生研）

■オルガネラ由来テトラピロール分子による生体制御技術の開発

ミトコンドリアなどで合成されるテトラピロール分子の、生体シグナルとしての機能を解明し、細胞の増殖や代謝活性の人為的制御を目指す。



狩野 有宏 准教授（先導研）
■がん細胞分泌性免疫制御因子の同定と抑制機構の解析

独自に開発した in vitro 免疫アッセイによりがん細胞分泌性の免疫制御活性を見いだした。この因子の同定と機能解析を行っている。



木戸秋 悟 教授（先導研）
■微視的材料力学場設計による細胞運動・機能操作材料の開発

独自の材料表面弾性分布の精密微細設計技術を用いて培養力学場応答型細胞運動を制御することで、運動と連動した機能制御を可能とする新しい細胞操作材料の構築に取り組んでいる。



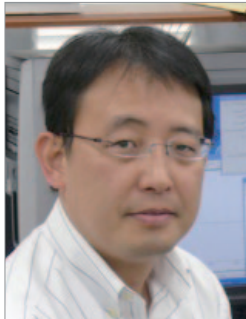
新藤 充 教授（先導研）
■医農薬の開発に貢献する生体作用有機小分子の設計と合成

生物活性天然物を起点として生体作用有機小分子を設計、合成、評価し医薬、農薬の開発に繋げるとともに、標的生体高分子の特定と作用機序の解明に有用な分子ツールを開発する。



高原 淳 教授（先導研）
■医療材料・デバイスの表面特性精密構造制

医療材料・デバイス用ソフトマテリアルのナノファブリケーション技術、表面化学修飾技術、さらに表面・界面構造物性解析技術に関する共同研究を行う。



中村 浩之 教授（化生研）
■光増感剤を用いた生体機能制御と創薬化学

新規光増感剤を開発するとともに、標的タンパク質の同定による作用機序解明ならびに機能制御、さらにかん治療への創薬研究に展開する。



西山 伸宏 教授（化生研）
■精密合成高分子を基盤とするスマート診断・治療システムの創出

精密合成高分子材料に位置選択的に標的指向性分子や環境応答性分子を集積化することによって、生体内でスマート機能を発現する診断・治療システムの創出を目指す。



笹井 宏明 教授（産研）
■エナンチオ選択的炭素炭素結合生成反応の開発

二重活性化機構で反応を促進する高効率な不斉触媒やスピロ化合物のキラリティーを利用する不斉触媒により、医薬資源や有機分子デバイスとして利用できる新規光学活性化化合物を創製する。



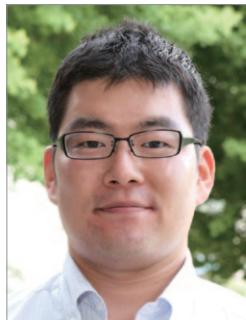
鈴木 健之 准教授（産研）
■環境調和型酸化反応を基盤とする生物活性物質の触媒的不斉合成

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多段階連続反応システムの構築へ展開する。



藤井 正明 教授（化生研）
■複合分子ビルディングブロックの光機能解析

超分子や生体分子は複数の分子が複合して精緻な分子認識など極限機能を実現する。そこで複数のレーザー光を用いる先端光計測法を開発し複合分子系の機能解明を目指す。



布施 新一郎 准教授（化生研）
■マイクロフロー合成法を基盤とする天然物合成法の開発

マイクロフロー法による反応条件精密制御を基盤とする生物活性天然物の効率合成法を開発し、創薬化学へと展開する。



谷口 正輝 教授（産研）
■1分子解析技術によるバイオナノデバイスの開発

1分子解析技術により、1個の生体分子・生体材料の検出・識別を行うナノデバイスを開発し、医療診断技術の高度化・高性能化を目指す。



永井 健治 教授（産研）
■蛍光・化学発光タンパク質の開発と生命研究への展開

蛍光或は化学発光タンパク質のエンジニアリングによって様々な光プローブを開発し、バイオイメージングによる生命現象の理解を目指す。



吉沢 道人 准教授（化生研）
■多環芳香族分子カプセルの機能開拓

合理設計した多環芳香族分子のアセンブリーにより、ナノ空間を有する分子カプセルを構築するとともに、その機能開拓する。



若林 憲一 准教授（化生研）
■緑藻類の光行動調節機構の分子メカニズムと進化

ボルボックス目緑藻は、走光性や光驚動反応などの光行動を示す。光受容から運動変化に至る分子メカニズムを、遺伝学、細胞生物学、生化学などの異なる手法を解明する。



中谷 和彦 教授（産研）
■核酸と小分子の相互作用による核酸機能の創製、制御

核酸の構造、配列特異的に相互作用する小分子を創製する有機化学研究と、それら小分子を使った核酸のもつ遺伝子の発現制御と、新たな核酸への機能付与とその制御に取り組む。



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。



<副リーダー>
西野 邦彦 教授（産研）
■細菌薬剤抵抗性制御機構解明と新規治療法開発

病原細菌の抗菌薬抵抗性と環境感知・応答の制御機構を明らかにした上で、細菌の多剤耐性と病原性を同時に軽減させることのできる新規治療戦略の情報基盤を構築する。



加藤 修雄 教授（産研）
■有機低分子による細胞内信号伝達制御およびウイルス亜型目視診断

有機低分子による14-3-3タンパク質の機能制御を介した細胞内信号伝達経路の制御と、ペプチド核酸を用いたウイルスゲノムの直接的目視診断技術の開発に取り組む。



槇原 靖 准教授（産研）
■歩行映像解析による水頭症患者の診断支援技術の開発

本研究では、歩行映像解析技術を通して、正常圧水頭症を始めとする歩行障害を呈する病気やその治療見込みの診断支援を行うことを目指す。



山口 明人 特任教授（産研）
■異物排出トランスポーターの構造と機能

病原細菌やがん細胞の多剤耐性原因である異物排出トランスポーターの構造・機能解析を行い、阻害剤開発のための構造に基づく分子設計を行う。



黒田 俊一 教授（産研）
■ウイルス感染機構に基づく生体内ピンポイント薬剤送達システムの開発

天然のナノキャリアであるウイルスの感染機構を担う外皮タンパク質に含まれる機能ドメイン解析を通して、人工のナノキャリアに高度な感染能を付与することを目指す。



駒谷 和範 教授（産研）
■音声情報処理技術を用いたロボット対話システム

音声認識技術により人間の発話内容を認識し、情報提供を行うシステムに関して研究を行う。オントロジーなどの構造化された知識源を用いた対話についても検討を進める。



<副リーダー>
田中 賢 教授（先導研）
■生体適合性に優れた診断・治療用ソフトバイオマテリアルの設計

医療機器と生体成分の接触界面に存在する水和構造に着目し、正常細胞、幹細胞、癌細胞の接着や機能を選択的に安全に制御できる高分子の設計・精密合成と臨床応用を行う。



伊勢 裕彦 准教授（先導研）
■糖鎖高分子の細胞認識能を用いた診断デバイスなどの医療材料の開発

細胞に相互作用を持つ糖鎖高分子を設計し、その細胞認識能を利用した様々な疾患に対する診断デバイスや薬物送達システムの開発を目指している。