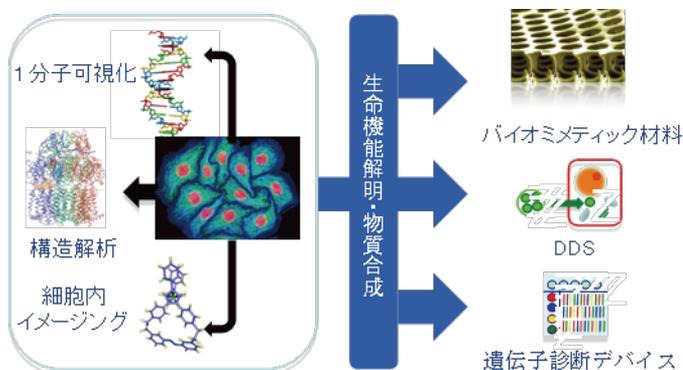


医療・デバイス・システム プロジェクトグループ (G3)

研究概要

一分子可視化、細胞内イメージング、構造解析を駆使した生命機能解明、ならびにそれらの機能情報と合成化学手法を融合したドラッグデリバリーシステム構築や、遺伝子診断デバイス開発などを行います。さらに生命機能と材料科学を融合したバイオミメティック材料創製など、生命機能解明と物質合成を有機的に結びつけることにより、世界をリードする医療材料・デバイス創製を目指します。



主な参加研究者とテーマ



<グループ長>

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。



<サブグループ長>

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。



雲林院 宏 教授(電子研)

■メゾスコピック領域における不均一ダイナミクスの検出

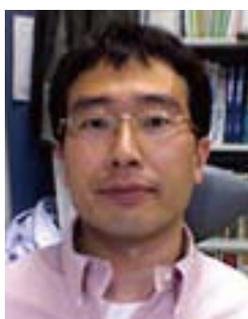
超解像(単分子)蛍光(ラマン)顕微鏡法を駆使して、メゾスコピック領域で起こる不均一ダイナミクスを検出または制御する手法の開発を行い、特に生物試料を対象とした研究を展開する。



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ることで光エネルギーで駆動する分子機械の創製を目指す。



新倉 謙一 准教授(電子研)

■ナノ粒子の集合体制御と薬剤輸送・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。



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の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。



根本 知己 教授(電子研)

■新たなバイオイメージング法の開発と脳神経、分泌の生理機能

2 光子顕微鏡による in vivo 生体深部イメージングや超解像イメージング法を推進し、分泌細胞や脳・神経回路機能の分子機構の解明や、がん、皮膚、骨組織等の疾患の解明に向けた基礎研究を実施する。



李 振風 准教授(電子研)

■生物物理系における多階層動力学を理解する新しい解析手法の開発

1 分子データ、および細胞イメージングデータに対するデータ科学手法を開発し、背後に存在する分子作用機序、分子レベルの確率性と細胞レベルでの形の頑健性の関係性の解明を目指す。



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。



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く。



松井 敏高 准教授(多元研)

■生体色素の代謝に関わる酵素群のメカニズム解明と新反応探索

テトラピロール系色素の代謝に関わる酵素に注目し、そのメカニズムを分光測定などの手法を駆使して解明するとともに、活性の人為的制御や新規代謝反応の発見を目指す。



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論理的設計・合成、そして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。



今村 壮輔 准教授(資源研)

■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。



上田 宏 教授(資源研)

■タンパク質の部位特異的修飾と酵素の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。



酒井 誠 准教授(資源研)

■赤外超解像イメージング法による生体分子のナノ空間機能解析

マイクロな領域において多くの分子が協調的に運動して発現する生体分子機能を、分子構造を基盤に理解するために、赤外超解像イメージング法の開発およびナノ空間機能解析法の確立を目指す。



田中 寛 教授(資源研)

■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。



久堀 徹 教授(資源研)

■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。



藤井 正明 教授(資源研)

■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。



若林 憲一 准教授(資源研)

■鞭毛運動のレドックス調節

真核生物鞭毛運動はレドックス（酸化還元反応）によって調節を受ける。鞭毛研究のモデル生物である緑藻クラミドモナスを用いて、レドックス調節の分子機構を研究している。



加藤 修雄 教授(産研)

■有機低分子による細胞内信号伝達経路および遺伝子発現の制御

有機低分子による 14-3-3 たんぱく質の機能制御や内部・外部表面認識型酵素阻害剤による細胞内信号伝達経路の制御と、ペプチド核酸による遺伝子解析・発現制御に取組む。



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しています。



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。



谷口 正輝 教授(産研)

■1分子技術によるバイオナノデバイスの開発

1分子技術により、生体分子の機能を電子デバイス上で実現するとともに、医療診断技術の高度化・高性能化を目指し、バイオイノベーションの創出をめざしています。



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。



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。



榎原 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癒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。



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。



狩野 有宏 准教授(先導研)

■グラフト高分子による腫瘍集積性DDSの開発と免疫制御因子の探索

PEGグラフト高分子の構造制御によって、腫瘍集積性の高いドラッグデリバリーキャリアを開発している。また、肝臓構成細胞およびガン細胞からの免疫因子の同定を目指している。



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

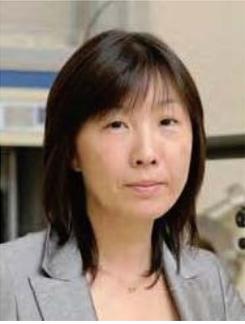
医療材料・デバイス用ソフトマテリアルのナノファブリケーション技術、表面化学修飾技術、さらに表面・界面構造物性解析技術に関する共同研究を行う。



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。



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。