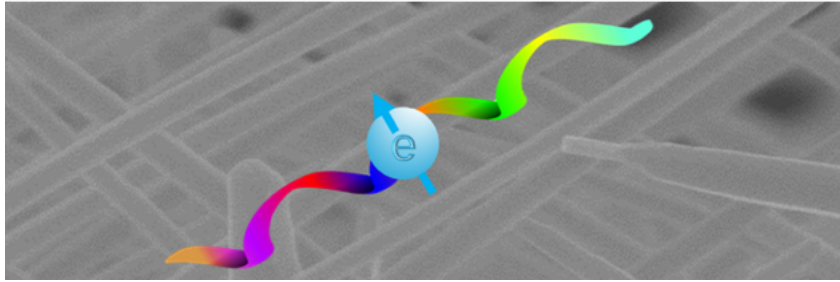


半導体ナノワイヤスピントロニクス



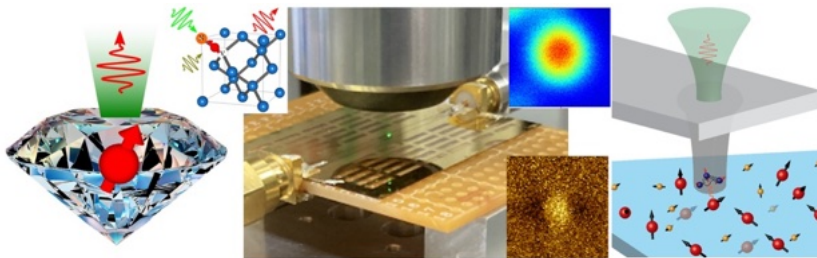
赤堀誠志 准教授

<https://www.jaist-akabori-lab.com/>

電荷制御に基づいたエレクトロニクスは、現在の情報処理技術を支えている。これに対して、電荷だけでなくスピンも制御するスピントロニクスは、将来の情報処理技術を支え得る。このようなスピントロニクスへの応用を目指して、本研究室では半導体ナノワイヤや半導体/強磁性体ハイブリッド構造に関する研究をクリーンルーム技術や低温・強磁場技術を駆使して行っている。

キーワード: III-V 半導体、強磁性金属、2次元材料、ナノワイヤ、ハイブリッド構造、クリーンルーム、液体ヘリウム

量子センシング・イメージング



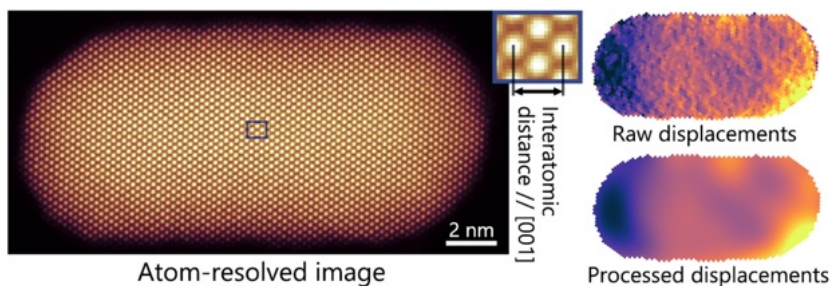
安 東秀 准教授

<https://www.an-laboratory.com/>

ダイヤモンド中に生成された NV 中心（窒素-空孔中心）と呼ばれる原子サイズ欠陥は極小のナノセンサーとして有望であることが示され注目を集めています。NV 中心はその量子スピン状態の変化をセンサーとして利用する原理より量子センサーとして働き、磁場、電場、温度に反応し、電子スピン共鳴 (ESR)、核磁気共鳴 (NMR) への応用を可能にし、物理、化学、生命科学分野、さらには、量子技術への貢献も期待されています。当研究室ではこの NV 中心を走査プローブ先端に配置した走査 NV 中心量子センシング顕微鏡の開発を目指しています。

キーワード: 量子センシング、スピン科学、量子技術、プローブ顕微鏡、ナノ MRI

画像処理と顕微手法でナノ材料特性を新発見する



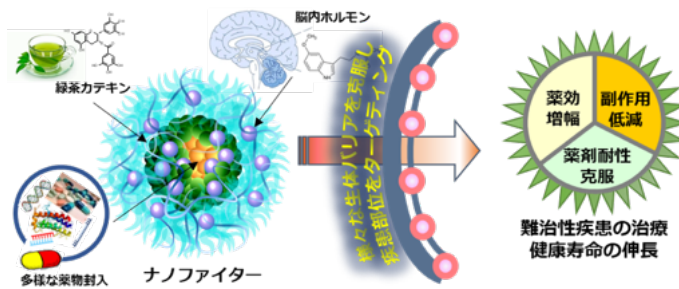
麻生浩平 講師

<https://www.jaist-oshima-labo.com/>

原子レベルからナノスケールにおける材料の新たな特性を発見するために、先進的な解析手法の開発に取り組んでいます。具体的には、電子顕微鏡像に画像処理を適用して、原子間距離や結晶構造といった情報を抽出します。解析を通して、材料研究の発展に寄与することを目指します。

キーワード: 電子顕微鏡、画像処理、データ科学、ナノ材料

ネイチャー・インスパイアードナノ粒子で難治性疾患や老化に挑む

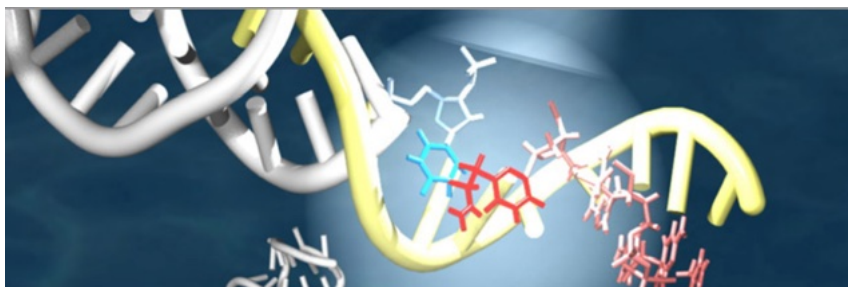


鄭主恩 教授
<https://chungje-lab.labby.jp>

当研究室では、人体や自然由来のナノ粒子を設計し難治性疾患・加齢性疾患治療への革新的なアプローチに取り組んでいます。特に、脳分泌性ホルモンや植物由来の有効成分が本来備えている性質を材料設計に用いることで、今日の薬物治療が抱えている様々な問題や限界（不十分な薬効、非特異的薬物分布による副作用、薬剤耐性、免疫原性、限られた浸潤性の高い投与法、低い生活質(QOL)など)を克服し、効果的な治療効果を実現できるナノ粒子の開発を目指し、世界に先かけた先駆的な研究領域を開いています。

キーワード: ドラッグデリバリーシステム (DDS)、生体材料、ナノメディシン、がん治療、抗老化

核酸医薬・DNAロボティクスへの挑戦

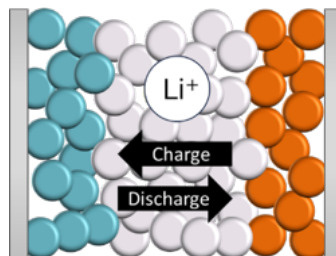


藤本健造 教授
<https://www.jaist.ac.jp/ms/labs/fujimoto/fujimotohp/>

藤本研究室では、情報、バイオ、環境、ナノテクノロジーを融合し、核酸医薬や DNA ロボティクスなどの分野で革新的な技術を創出します。これまでにない機能を持つインテリジェントな核酸の創出により、新たな核酸医薬、分子センサー、分子デバイスの開発が期待されます。

キーワード: 核酸医薬、DNA ロボティクス、光 RNA 編集

ナノスペースの化学 – 電磁波でナノ空間を視(み)て、制御する –

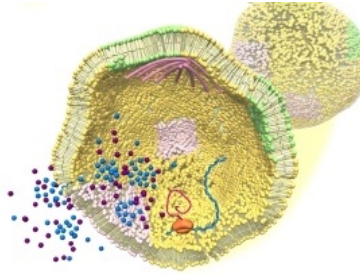
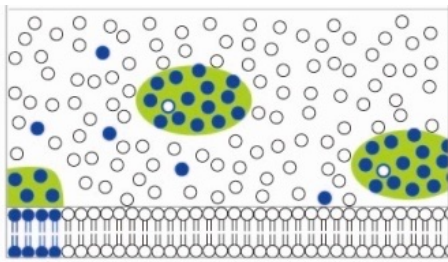


後藤和馬 教授
<https://www.jaist.ac.jp/nmcenter/labs/gotoh-www/>

ナノサイズの空間や表面などの構造、およびマイクロな環境を解明することをテーマとして、物質内部に存在する分子やイオンの状態、動的挙動、内部空間の表面状態などを研究しています。特に Li や Na が電極に吸蔵されているリチウムイオン電池、ナトリウムイオン電池や今後実用化が期待される次世代電池など、各種二次電池材料の研究を積極的に進めています。

キーワード: 核磁気共鳴、ナトリウムイオン電池、リチウムイオン電池、炭素材料

脂質膜・生体膜の動態をモデリングする



濱田 勉 准教授

<https://www.jaist.ac.jp/ms/labs/hamada/index.html>

当研究室では、ソフトマター物理学的な視点から、人工細胞膜を構築し、相分離・相転移などの物理現象が関連する膜のダイナミックな構造や機能について研究を行っています。多様な膜現象を支配する物理化学法則の解明や新奇現象の発見を目指し、膜の世界を探求します。

キーワード: ソフトマター、人工細胞、リポソーム、分子ロボット、数理モデル

タンパク質工学が切り開く新しいロボティクス



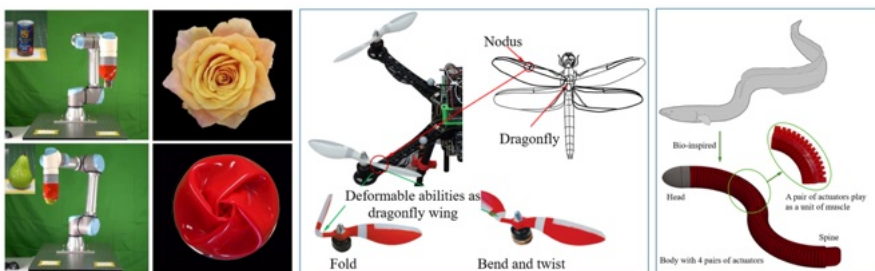
平塚 祐一 准教授

<https://www.youtube.com/watch?v=hMqLD6UOTs8>

タンパク質は非常に多彩で精巧な分子機械で、微小ロボットの分子部品として利用できます。我々の研究室ではモータータンパク質と呼ばれる動くタンパク質に注目して、タンパク質工学と機械工学を融合させたタンパク質人工筋肉で駆動する微小ロボットの開発を進めています。

キーワード: バイオ、分子ロボティクス、遺伝子工学、微細加工、タンパク質、機械、ロボット

次世代ロボットのための柔軟性の活用



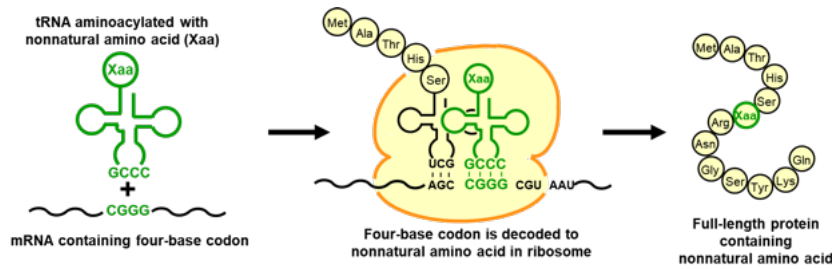
ホ アン ヴァン 教授

<https://www.jaist.ac.jp/ms/labs/vanho/index->

ソフトロボティクスは、ロボット工学、材料科学、そして物理的知能が交わる新たな領域を切り拓いています。機能性材料を活用した革新的なセンサやアクチュエータの開発、さらには先進的なシステムの統合により、柔らかくても従来の硬い産業用ロボットでは実現できなかった作業をこなすロボットが作られています。材料科学の力で、ロボットの新しい機能を一緒に探求してみませんか？

キーワード: ソフトロボット、マテリアルロボット、AI ロボット

人工タンパク質合成システムの開発と応用

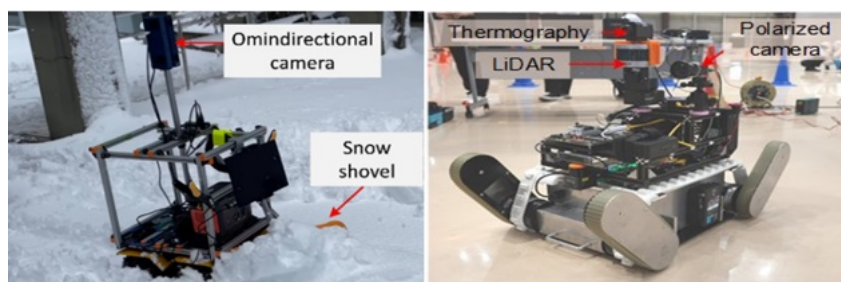


芳坂貴弘 教授
<https://www.jaist.ac.jp/ms/labs/hohsaka/>

生物はわずか 20 種類のアミノ酸からタンパク質を合成していますが、当研究室では、遺伝暗号を拡張することで、様々な非天然アミノ酸をタンパク質に導入できる技術を開発しています。さらにこの技術を用いることで、新たに人工的な機能を持つタンパク質やペプチドを合成して、バイオメディカル分野への応用を進めています。

キーワード: 非天然アミノ酸、拡張遺伝暗号、タンパク質、ペプチド

無人移動ロボットによる知的環境センシング

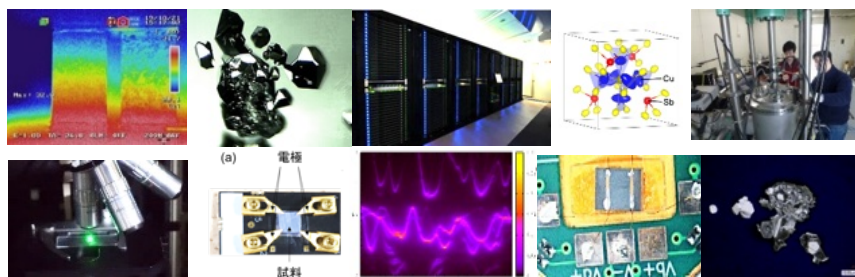


池 勇勳 准教授
<http://robotics.jaist.ac.jp>

当研究室では、無人移動ロボットと各種センサ情報処理技術を通じて、実社会における様々な問題解決に貢献可能な研究に取り組んでいます。特に、人間の代わりに災害環境や豪雪環境など過酷な環境内に分布する様々な物理的な情報を計測することで、高度な知的環境認識及び運動制御技術を実現しています。

キーワード: 移動ロボット、ロボットビジョン、環境センシング、SLAM (simultaneous localization and mapping)

廃熱をエネルギーにかえる熱電変換材料の研究開発と低次元伝導体の物理



小矢野 幹夫 教授
<https://www.jaist.ac.jp/ms/labs/kotai/koyano/>

産業界や身の回りで無駄に捨てられている廃熱を電気エネルギーに変換して活用する…そんな夢を実現する「熱電変換材料」の研究を行っています。実際に産業応用されている実用熱電材料の高性能化に加え、リンやイオウといった身の回りにある元素を主成分とする環境調和型の新熱電材料の開発も行っています。エネルギー変換以外にも、近未来のデバイス応用を見据えて、層状構造を持った低次元伝導体の電流磁気効果とスピン輸送に関する研究も行っています。

キーワード: 熱電変換材料、エネルギー変換、固体物性、層状物質、低次元伝導体

緑茶カテキン・ナノ粒子で難治性疾患を治療する

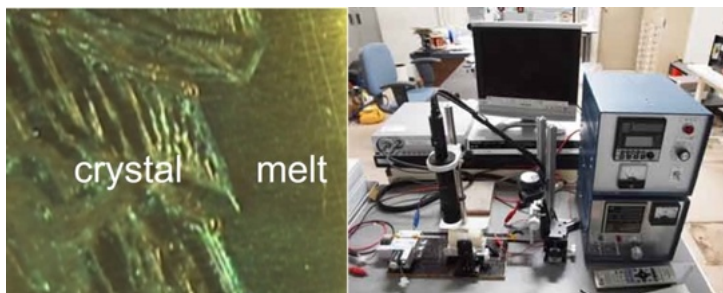


栗澤元一 教授
<https://kurisawa-lab.labby.jp/>

栗澤研究室では、難治性疾患の治療を目的とした革新的なナノメディシンの開発に取り組んでいます。特に、抗がん作用を有し、様々な治療薬との相乗効果を発揮する緑茶由来のナノメディシンの開発において先駆的な研究を進めています。緑茶カテキン誘導体を活用し、がんをはじめとする難治性疾患の新たな治療戦略を確立することを目指します。

キーワード: ドラッグデリバリーシステム (DDS)、ナノメディシン、がん治療、緑茶カテキン

結晶成長過程の直接観察

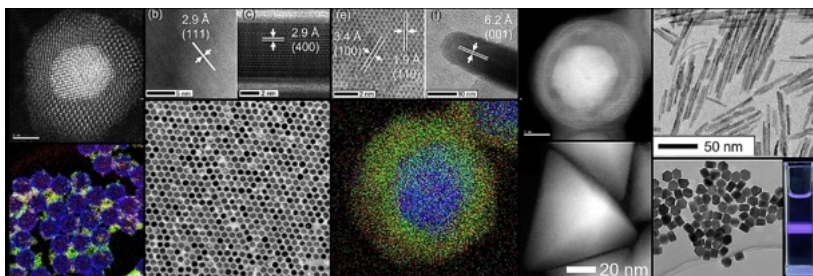


前田健作 講師

エレクトロニクスやオプトエレクトロニクスの発展には材料となる結晶の高性能化が不可欠です。結晶は液相や気相など環境相から徐々に大きく成長します。優れた結晶を得るには結晶成長過程が重要であり、顕微鏡を用いて詳細に観察することで成長メカニズムを解明し、高品質な結晶を育てる技術を開発します。

キーワード: 結晶成長、半導体、光学結晶

ナノ粒子工学：機能材料の創製から応用まで



前之園 信也 教授
<https://www.jaist.ac.jp/~shinya/index.html>

ナノ粒子は原子・分子とバルク結晶の中間的な性質を持っているため、そのサイズによって物性を制御できるという興味深い特徴を持っています。我々は、ナノ材料化学を基盤として、金属、磁性体、半導体、蛍光体などさまざまなナノ粒子の化学合成と機能化の最前線から、環境・エネルギーおよびバイオ・医療分野における応用まで、包括的かつ学際的な研究を行っています。

キーワード: ナノ粒子、エネルギー変換、ナノバイオテクノロジー、磁気免疫診断

金属イオン二次電池の性能向上に資する有機高分子材料・有機化合物の戦略的設計



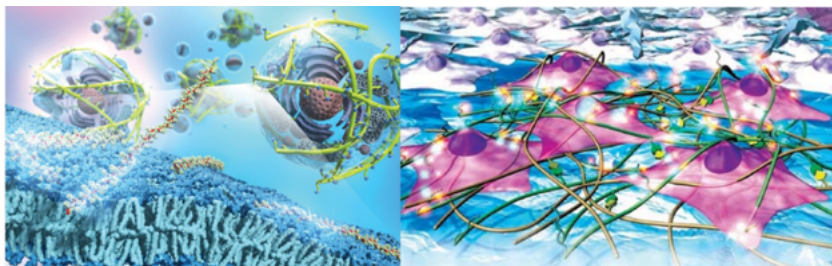
松見紀佳 教授

<https://www.jaist.ac.jp/ms/labs/matsumi/>

リチウムイオン二次電池、ナトリウムイオン二次電池などの特性を向上させる有機高分子材料・有機化合物設計を合理的な界面設計の立場から行っています。高容量シリコン系負極を安定化させるバインダー、高性能正極を安定化させる添加剤、高分子前駆体を用いた高性能負極材、急速充放電を可能にする界面設計などの課題に精力的に取り組んでいます。

キーワード: リチウムイオン二次電池、ナトリウムイオン二次電池、バインダー・電解質・界面形成

生体制御バイオマテリアル



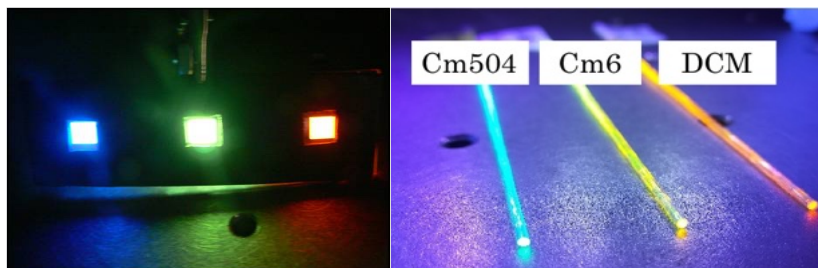
松村和明 教授

<https://matsu-lab.info/>

高分子化学を用いて、生体機能を制御・回復させる機能性材料の研究を行っています。具体的には、細胞の凍結保存を高効率に行う高分子化合物の開発や、再生医療に役立つ足場材料の設計、薬物送達システム（ドラッグデリバリーシステム）の研究、生体組織と調和する生体材料の開発など、多岐にわたるテーマに取り組んでいます。

キーワード: 高分子化学、バイオマテリアル、再生医療、機能性材料

有機半導体の基礎物性評価と光エレクトロニクスへの応用



村田英幸 教授

<https://www.jaist.ac.jp/ms/labs/murata/index.html>

半導体に関する基礎研究の成果を、有機発光ダイオード（OLED）や可視光無線通信の光アンテナなど、実用的なデバイス開発につなげることを行っています。民間企業との共同研究によって、OLEDの精密な評価装置や有機半導体材料の真空昇華精製装置を開発しています。金沢市との共同研究では、金沢金箔を原料とした導電性ペースト用フィラー材料の開発を行っています。これら有機半導体デバイスの基礎研究を通じた社会貢献が目標です。

キーワード: 有機半導体、有機発光ダイオード、可視光無線通信、導電性ペースト用金箔微粒子

「高分子・錯体・電気化学 × 材料開発」分野を超えて水素社会に貢献！

Towards a hydrogen society Nagao lab.


Fuel cell interface
Batteries Supercapacitor
Sensors
Protonic transistor memristor

長尾祐樹 教授
<https://www.jaist.ac.jp/ms/labs/nagao-www/?lang=ja>

高分子化学、無機化学、錯体化学の知識を活かし、燃料電池・水電解・プロトン電池・センサの材料設計や界面制御に関する研究を行っています。材料合成から構造解析、電極反応まで幅広く学び、最先端の計測技術も活用しながら、エネルギーデバイスの高性能化に取り組んでいます。異分野からの挑戦も歓迎！新たな視点が、研究の革新を生み出します。

キーワード：燃料電池、プロトン電池、水電解、CO₂還元、センサ、分子配向、高分子組織化


医療の発展に繋がる新たな医用材料の設計


西田 慶 講師

超高齢化社会において健康寿命の延長には、疾患の早期診断や予防、治療のための医療技術の発展が必須です。医療の分野では様々な化学・生命科学分野の材料が使用されており、医療技術になくてはならないものです。私達は、プラスチックやタンパク質といった広い意味での高分子材料を基盤とした医用材料を研究しています。特に、がんをはじめとした疾患の治療や診断法の開発や、生体と医用材料の相互作用の理解や制御といった基礎的な研究を通して次世代の医用材料の開発を進めています。

キーワード：医用高分子、タンパク質工学、ナノメディシン、バイオ界面、細胞膜、細胞内代謝物

資源・エネルギー利用触媒の開発


西村 俊 准教授
https://www.jaist.ac.jp/~s_nishim/index

持続的な資源循環型社会の実現を目指し、天然炭素資源を用いた資源・エネルギー形成プロセスの高効率利用プロセスを探求しています。固体（粉末）の調製、反応性評価、キャラクタリゼーションを自らを行い、より効率が良いプロセスを実現できる優れた触媒の開発とその機能理解に取り組んでいます。

キーワード：固体触媒、バイオマス資源変換、合金ナノ粒子触媒

次世代Si系太陽電池の開発



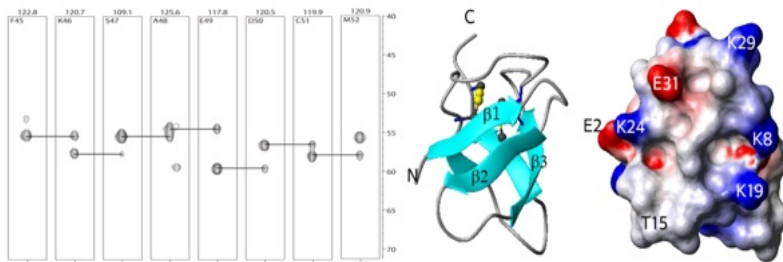
大平圭介 教授

<https://www.jaist.ac.jp/ms/labs/ohdaira/>

カーボンニュートラルの実現に向けて、太陽光発電の普及拡大は喫緊の課題です。当研究室では、触媒化学気相堆積(Cat-CVD)での薄膜堆積やフラッシュランプアニール(FLA)での結晶化などを駆使した、シリコン系太陽電池の高性能化・低コスト化を実現する新技術の開発を行っています。また、封止材を使用しない新しいモジュール構造の開発など、太陽電池モジュールの長期信頼性についても研究しています。

キーワード: シリコン太陽電池、モジュール、Cat-CVD、結晶化

タンパク質の構造から機能を解明する



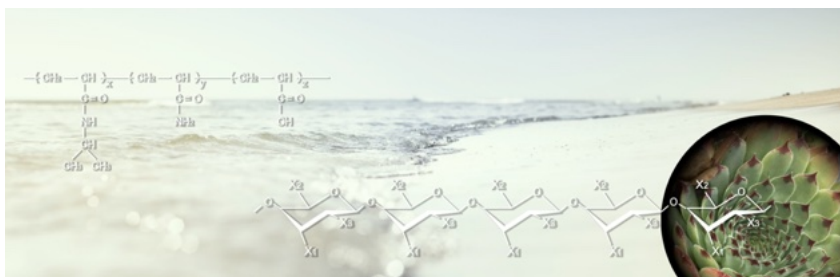
大木進野 教授

<https://www.jaist.ac.jp/nmcenter/labs/s-ohki-www/>

タンパク質の機能発現機構を原子分解能で解明することは、単に生命現象の理解に留まらず、新薬の開発、食糧増産、環境改善などの応用につながります。私たちは、溶液 NMR (核磁気共鳴分光法) を駆使してタンパク質の立体構造、ダイナミクス、相互作用を研究しています。

キーワード: タンパク質、構造機能相関、NMR

自然環境と生体高分子の歴史に学ぶ : DRY & WET



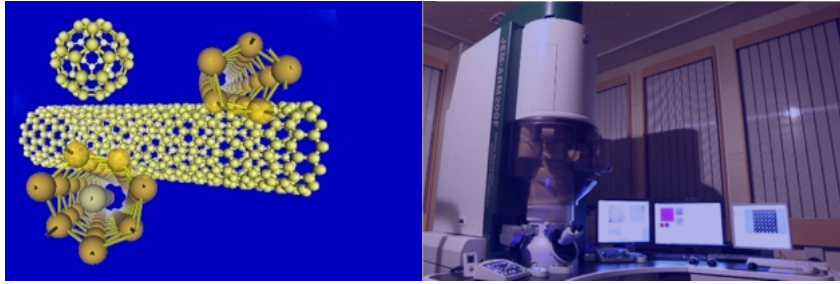
桶霞興資 准教授

<https://sites.google.com/oke-acgroup.com/web/home-j>

自然環境と生体物質の歴史に学んだ「機能性ソフトマテリアル」の創製がテーマです。高分子の自己組織化に関する研究を進める中で、水とつくる構造・機能からエネルギー変換システムを創出することが目的です。同時に、自然に起こる現象を学び、新たな高分子ネットワークを設計しています。

キーワード: 高分子ゲル、水、ソフトマター、光機能材料、エネルギー変換、散逸構造

顕微的手法によるナノスケール物性の探索



大島義文 教授

<https://www.jaist-oshima-labo.com>

ナノスケールや原子スケールの材料には、現在の電子デバイスやセンサーを凌駕する可能性を秘めた様々な機能性があります。当研究室では、透過型電子顕微鏡を用いた独自のナノ計測手法を確立することで、このようなナノスケール・原子スケール材料の特性を明らかにする研究を行っています。国内外の共同研究を通じて、国際的に研究を展開しています。

キーワード: 透過型電子顕微鏡、ナノ材料、二次元材料、測定法の設計と開発、データサイエンス、ナノ物理

エレクトロニクスの機能的多様化を目指す化合物半導体デバイス技術



鈴木寿一 教授

<https://www.jaist.ac.jp/nmcenter/labs/suzuki-www/>

高い電子移動度・飽和速度や直接遷移バンド構造を有する化合物半導体は、高速エレクトロニクスや光エレクトロニクスの分野でデバイス応用され、エレクトロニクスの機能的多様化に重要な役割を果たします。本研究室では、次世代の超高速デバイスや省エネルギーデバイスを目指し、ナローギャップ/ワイドギャップ化合物半導体デバイス技術の研究に取り組んでいます。また、こうしたデバイスの動作を深く理解するためのデバイス計測技術も開拓しています。

キーワード: 化合物半導体デバイス、超高速デバイス、省エネルギーデバイス、デバイス計測技術

ナノバイオテクノロジー



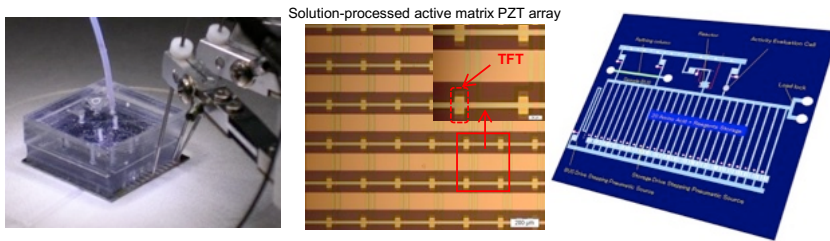
高橋麻里 講師

<https://www.jaist.ac.jp/laboratory/nd/mari.html>

近年、ナノ粒子のバイオ医療応用が益々注目されています。ナノ粒子はバルクとは異なる性質を示すため、それを生かすことで様々な分野で応用が可能です。私達はその中でも特に、① 磁性体ナノ粒子を用いた細胞内小器官の磁気分離、② 磁気粒子分光による免疫アッセイ、③ アップコンバージョンナノ粒子を用いた光遺伝学に焦点を当てて研究を行っています。

キーワード: ナノ粒子、バイオ医療応用

ナノとバイオを融合して医療と環境の問題を解決する

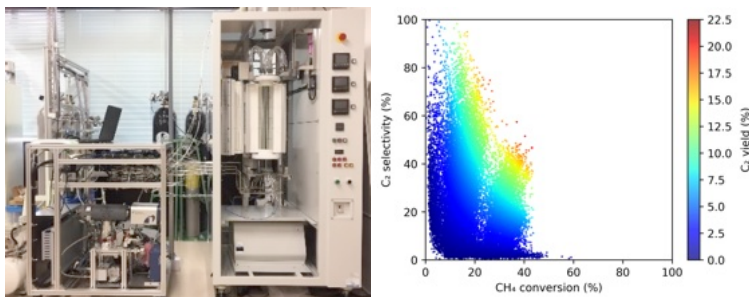


高村 禪 教授
<https://www.jaist.ac.jp/ms/labs/takamura>

高村禪研究室では、半導体技術やナノ・バイオ材料、マイクロマシン、BioMEMS、Lab-on-a-chip等の最先端のナノテクノロジーとバイオテクノロジーを融合して、生命の仕組みの解明や、医療、環境の問題を解決に役立つデバイスの研究をしています。ナノやマイクロスケールの新しい現象を追求し、時には新しい微細加工技術を開発し、それらを用いて超高感度なバイオセンサーや、医療機器、1細胞解析チップ、超小型元素分析器等に応用していく研究をしています。

キーワード: BioMEMS、バイオセンサー、微小流体デバイス、酸化半導体、アプタマー

ハイスループット実験と機械学習で広大な空間から未知の触媒を発見

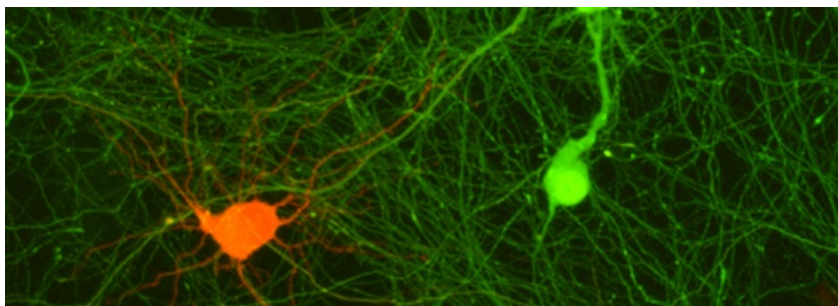


谷池俊明 教授
<https://www.jaist.ac.jp/ms/labs/taniike/>

元素や分子、そしてそれらの組み合わせによって生まれる材料は、無限の可能性を秘めています。しかし、人類が知り得た材料はそのごく一部に過ぎず、既存の知識に基づく研究は、多くの場合、漸進的な改良にとどまります。私たちの研究室では、独自のハイスループット実験と機械学習の技術を活用し、膨大な材料候補と仮説をスクリーニングすることで、広大な探索空間から未知の材料（触媒や高分子）を効率的に発見することに取り組んでいます。次々と革新的な材料を創出し、カーボンニュートラル社会の実現に貢献します。

キーワード: マテリアルズインフォマティクス、機械学習、ハイスループット実験、触媒、高分子

ニューロン活動を読み出す分子ツール開発

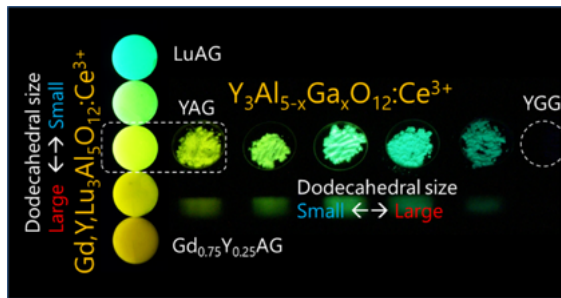


筒井秀和 准教授
<https://www.jaist.ac.jp/ms/labs/tsutsui/>

ニューロン活動の計測技術の進歩は、神経回路における情報処理の仕組みを解明するために不可欠です。研究室では、ニューロン活動を詳細に読み取るための分子ツールの開発を行っています。特に、ニューロンを選択的に特定の電極に接続させる人工的なシナプス誘導因子の開発と、その接続を介した活動計測法の確立に取り組んでいます。

キーワード: ニューロン情報処理、分子細胞生物学、電気生理学、微細加工

光機能無機材料の開発

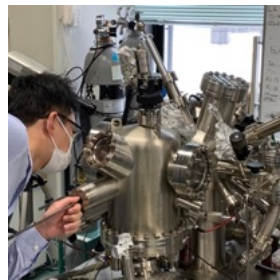
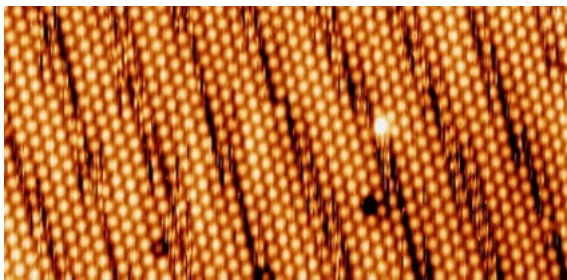


上田純平 准教授
<https://uedalab.com/>

無機化合物の発光材料は、白色 LED を代表に様々な用途で使用されています。発光材料の光学特性は、発光中心の種類、その幾何学および化学的配位環境、およびホスト材料の電子構造によって大きく異なります。これらの要因を制御することで、新しい白色 LED 蛍光体、蓄光材料、発光温度計、圧力センサーなどを開発しています。

キーワード: 蛍光体、長残光蛍光体、蓄光材料、無機化学、固体化学、発光材料

表面・界面の理解に基づいたナノマテリアル開発

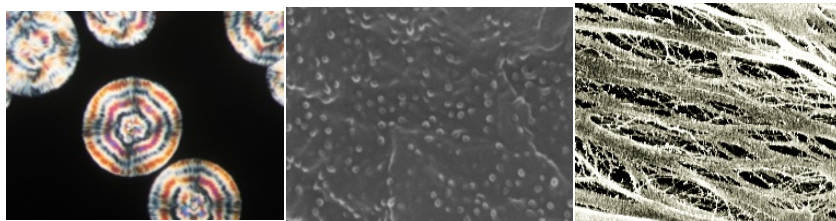


高村(山田) 由起子 教授
<https://www.jaist.ac.jp/ms/labs/yukikoy/>

我々の研究室では、新しいナノマテリアル、特に「二次元材料」と呼ばれる原子一層分の厚みしかないシート状材料の創製実験に挑んでいます。自分たちの創り出した二次元材料の結晶構造と電子状態を明らかにするために、走査プローブ顕微鏡による原子分解能観察や、放射光施設における光電子分光測定を行っています。

キーワード: ナノ材料科学、二次元材料、薄膜成長、走査プローブ顕微鏡、放射光実験

レオロジーを利用したソフトマテリアル設計

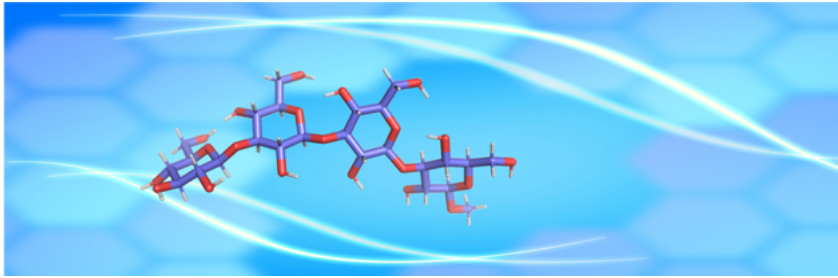


山口政之 教授
<https://www.jaist.ac.jp/ms/labs/yamaguchi/>

レオロジーは物質の流れと変形を扱う学問で、プラスチック、食品など比較的柔らかい材料の設計には欠かせません。当研究室ではレオロジーを利用することで、環境負荷の小さい高分子材料や知性を備えたような有機材料の設計を行っています。

キーワード: 材料レオロジー、高分子成形加工、高分子複合材料

からだの中のコミュニケーションツール・糖鎖



山口拓実 准教授

<https://www.jaist.ac.jp/ms/labs/t-yamaguchi/>

糖鎖は、生体分子の中でもとりわけ手付かすな分子群だと言えます。糖鎖科学は、今まさに大きく扉が開きつつある研究分野です。そのため、基礎研究が、新たな技術開拓や社会課題の解決にダイレクトにつながる可能性を大いに秘めています。糖鎖科学は、化学と生物学の間を取り持ち、生命の仕組みや病気の原因の解明、新たな創薬につながる応用基礎研究に違いない！と挑戦しています。

キーワード: 糖質、タンパク質、バイオケミストリー、バイオインフォマティクス、分子シミュレーション

物理化学の新時代を拓く鍵「表面増強ラマン分光法」



山本裕子 准教授

<https://www.researchgate.net/profile/Yuko-Yamamoto-2>

山本研究室は、表面増強ラマン分光法（SERS）を軸に、物理化学分野における様々な新しい現象の発見と解明を進めています。SERSは、たった一つの分子でも検出・同定できる超高感度分析技術であるだけでなく、物理化学の新領域を切り開く新しいツールでもあり、特にプラズモン共鳴現象(金属中に含まれる伝導電子の集団振動)が私たちのSERS研究の鍵となっています。

キーワード: 表面増強ラマン散乱、超微量ラマン分析、プラズモン共鳴