

界面科学研究部門 と関連研究室のご紹介

 URL <http://www.tus.ac.jp/rist/lab/lablist/cat-01research/2023.html>

東京理科大学 総合研究機構 界面科学研究部門は1981年1月に発足し、目黒謙次郎教授（故人）が初代部門長を務められました。創設当初は6研究室程度で構成されていましたが、2008年度に「ナノ・バイオ界面技術の創成とその応用」の課題で文科省戦略的研究拠点形成支援事業に採択されたことが契機となり、現在約2倍の研究室で活動しています。また理科大内には本研究部門に所属していない研究者で（理科大の規則で多部門に入れないため）、コロイドおよび界面化学討論会で活躍されている方も5名程度います。さらに昨年と今年の戦略研究助成金課題（学内）として「界面科学」が設定され、大学から界面科学分野の発展に対して多大な支援と高い評価を得ています。このように東京理科大学にはコロイド界面化学部会と関わりのある研究者が多く在籍し、当部門を核として界面科学分野の研究交流が活発に行われています。

各メンバーの研究テーマは下記にご紹介していますが、部門全体ではソフト界面とハード界面についての理解を深めることを目標としています。ここでいう“ソフト界面”とは界面を形成している分子が通常の観測時間内に常に入れ替わる動的な界面で、例えば界面活性剤によるミセルが相当します。一方“ハード界面”は表面構成分子（原子）の入れ替わりがなく（厳密な意味では正しくありませんが）リジッドな界面で、例えば金属ナノ粒子や有機分子錯体が形成するナノポーラス材料が該当します。動的な界面と静的な界面と言い換えることもできますが、両者の研究を次元毎に進め、動的な界面現象の理解を深め、機能性材料開発に活かしたいと考えています。

部門長 河合 武司（工学部第一部工業化学科）

河合研究室

 工学部第一部
工業化学科

ナノ素材表面・界面のデザインによる機能化



河合 武司 教授



遠藤 洋史 助教

我々は主に両親媒性化合物やナノ粒子の薄膜に関する研究を展開してきた。最近、展開単分子膜用に開発した水素結合能を持つ両親媒性化合物が多機能なソフトマテリアルであることを見出した。現在、その誘導体の合成、それを基材とした外部刺激応答材料の開発、さらにはそれらをソフトテンプレートに利用した新規形態の貴金属ナノ構造体の創製を行っている。またごく最近、ナノ粒子をビルディングブロックとしたナノ構造体の作製技術の確立を目標に紫外線照射によるナノ粒子の新規加工技術の開拓にも取り組んでいる。

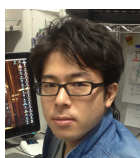
田所研究室

 理学部第一部
化学科

ナノ細孔に閉じ込められた構造水を研究しています！



田所 誠 教授



磯部 恭佑 助教

私たちの研究室では、数ミリメートルオーダーまで成長するナノ多孔質単結晶を分子で作成し、その準1次元ナノチャネル細孔に閉じ込められた水の振る舞いやプロトン伝導性について研究しています。最近ではナノ細孔に閉じ込められた水を「エルクラスレートハイドレート」として、その水クラスターの中にエネルギーガスを閉じ込め、安定なメタンハイドレートの合成を行ったり、人エイオンクラスレートハイドレート電極についての研究も行っています。



佐々木研究室

 工学部第一部
機械工学科

トライボロジー現象の解明とその特性改善を目指して



佐々木 信也 教授



田所 千治 助教

私たちの研究室では、表面の物理特性計測と化学分析技術を駆使し、トライボロジー（摩擦・摩耗・潤滑）現象の解明に取り組むとともに、トライボロジー特性を改善するための機能性表面創製や新規潤滑剤の開発に取り組んでいます。最近では、表面に微細構造を付与する技術やイオン液体を潤滑剤として応用するための研究も行っています。

牧野研究室

 薬学部
薬学科

薬物の患部への効率的送達と副作用の軽減を目的としたナノDDSの設計と調製

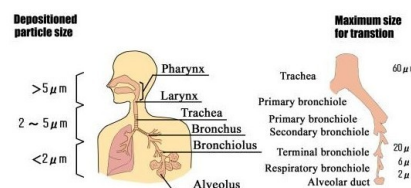


牧野 公子 教授



竹内 一成 助教

界面科学の知識に立脚して、主として肺がん、慢性閉塞性肺疾患(COPD)や脳腫瘍などの難治性疾患に対する薬物療法を有効にするための薬物送達法（DDS）を開発するとともに、結核治療を中心とした慢性難治性感染症のDDS研究をも併せて行います。また、効果的な経皮吸収製剤を調製するために、ナノ粒子製剤とイオントフォoresisを組み合わせています。



松本研究室

 基礎工学部
材料工学科

松本 睦良 教授、渡邊智 助教

後藤研究室

薬学部
生命創薬科学科

ネコの宙返りが、薬物とタンパク質や薬物と結晶との相互作用を運命づける



後藤 了 教授



島田 洋輔 助教

特定の疾患にどんな作用を及ぼし、標的疾患以外は健康な強い体にどのような副作用があるかを調べるのが医薬品開発です。しかし、現場では弱い子供やお年寄りに大量の薬物を調剤します。高熱を発した患者に関する薬物の代謝や排泄についてデータがなくても、治療を受ける権利のために体重や体表面積に応じた薬用量が守られます。多種類の医薬品を投与すると体の中ではどんなことが起こるのかについて、代謝酵素・輸送担体の働き以外にはあまり詳しく調べられていません。これをどのように調べればよいのか模索しながら、薬物間の熱力学的・量子化学的な相互作用を研究しています。

酒井(秀)・酒井(健)研究室

理工学部
工業化学科

界面化学に立脚した現象理解とものづくり



酒井 秀樹 教授

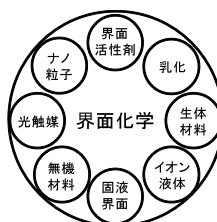


酒井 健一 講師



遠藤 健司 助教

当研究室は「界面化学」をキーワードに、基礎研究から応用研究まで幅広く活動しています。界面の性質を理解しそれを能動的に制御することで、低環境負荷あるいは高機能な材料（商品）の開発に貢献したいと考えています。具体的な研究内容としては、①新規両親媒性物質の開発と機能性評価、②微粒子分散系（エマルジョン・サスペンション）の調製と物性評価、③界面化学に立脚した機能的な無機材料の創製などがあります。当研究室では透過型電子顕微鏡や原子間力顕微鏡を用いることで、界面を「観る」ことにも力を入れています。



大塚研究室

理学部第一部
応用化学科

コロイド材料の新機能を探索し、ヒューマンフレンドリーな環境調和型材料を開発する



大塚 英典 准教授



松隈 大輔 助教

本研究室では、ナノスケール表面と生体との界面反応を解明し、積極的に生体機能を操作できる物質の創出を目指しています。生体物質（細胞・ウイルス・毒素など）と材料との応答機構を明らかにすることによって、生体信号を的確に検知するシステムの構築や、免疫診断・再生医療への応用を目指します。また、大きさや形が制御されたナノサイズの金属・半導体粒子・分子集合体を合成し、癌をはじめとする難病の検出・治療を可能にする、ドラッグデリバリーシステム(DDS)や高機能化粧品への応用を目指します。

根岸研究室

理学部第一部
応用化学科

新規機能性ナノ物質の創製とその応用に向けて

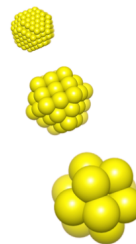


根岸 雄一 准教授



蔵重 亘 助教

数個から数百個の原子が集まった集合体をクラスターと呼びます。クラスターは、バルクの物質では見られない特異的な物性や機能を発現することから、新規機能性ナノ物質として注目を集めています。当研究室では、様々な金属元素からなるクラスターを精密に合成し、その性質について調べています。こうした研究を通じて、無機クラスターならではの物性を発現させた、新規機能性クラスターの創製を目指しています。また、これらのクラスターを光触媒の助触媒などに用いることで、ナノ化技術が必要とされている分野への応用も目指しています。



近藤研究室

工学部第一部
工業化学科

分子集合体の機能の探索と制御

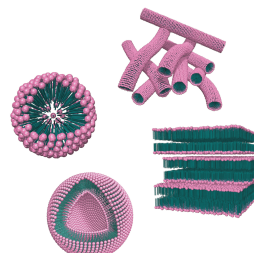


近藤 行成 准教授



高橋 裕 助教

当研究室では、分子集合体の機能を探索し、その制御を目指しています。ミセル、ベシクル、単分子膜や二分子膜のもつ機能を調査し、外部刺激を用いた機能の制御に挑戦しています。光応答性界面活性剤を用いた溶液粘性の制御や光応答性エマルジョンの能動的解乳化に成功してきました。また、フッ素系界面活性剤の分子集合体にも注目し、従来の炭化水素系界面活性剤には見られない特異な性質を明らかにしてきました。最近では、アゾベンゼン系化合物の単分子膜を積層させることによって金色光沢有機結晶を創製し、新たな色材としての応用も検討しています。



橋詰研究室

工学部第一部
工業化学科

分子レベルの設計によるハイブリッド材料の開発

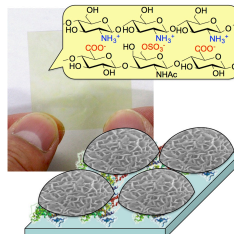


橋詰 峰雄 准教授



飯島 一智 助教

二つ以上の物質を組み合わせることによって作製されるハイブリッド材料は、各物質の特性が融合することにより優れた機能を発揮します。当研究室では異なる物質同士の界面の構築に分子レベルの設計概念を導入し、環境低負荷な手法を積極的に利用することでさまざまな新規ハイブリッド材料の開発を行っています。汎用高分子基材表面への機能性高分子や生体セラミックスの複合化、高分子と金属との異種材料の接着、生物資源を原料としたハイブリッド材料の開発などに取り組んでおり、それらの医療分野への応用についても検討しています。



湯浅・近藤研究室

理工学部
工業化学科

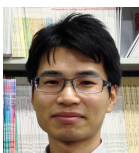
nano・bio・electro- を駆使した高機能な材料・デバイスの創製を目指して



湯浅 真 教授



近藤 剛史 講師



相川 達男 助教

私たちは、ナノテクノロジー(nano-)、生体模倣化学(bio-)、電気化学(electro-)などを駆使して高機能な材料・デバイスの創製に取り組んでいます。例えば、生体内で特異的な機能を示すヘムタンパク質のモデルである金属ポルフィリン類を合成し、抗がん剤、抗酸化剤、活性酸素種センサーなどへの応用を展開しています。さらに、ダイヤモンドの機能材料応用に関する研究にも取り組んでおり、ナノ構造制御、表面化学修飾などの技術を開発し、電気化学センサー、エネルギーデバイス、グリーン触媒、二酸化炭素還元などへの応用に取り組んでいます。

