

IFAEE-7

*The 7th Innovation Forum of
Advanced Engineering and Education*



2020年10月31日
オンライン開催

主催：工学院大学先進工学部
後援：一般社団法人工学院大学校友会
八王子商工会議所

はじめに



工学院大学
先進工学部長
今村 保忠

COVID-19が社会に大きな影響を及ぼしている最中ではありますが、第7回 Innovation Forum of Advanced Engineering and Education (IFAEE-7) を開催することにいたしました。この機会を、with/after COVID-19の学部・大学のあり方や社会との関わり方を模索する契機にしたいと考えています。困難が予想される中、事態の変化に合わせながら、これまで準備をしていただいた先進工学部および学長室他関係各位に感謝いたします。あわせて、後援いただいた八王子商工会議所、工学院大学校友会、その他多くの皆様にも謝意を表したいと思います。

IFAEEは、先進工学部の使命の一つである産学連携の一環として開催を始めたものです。本学部は、生命化学、応用化学、環境化学、応用物理および機械理工の5学科より構成されており、先進的な学術研究に基づく、教育および産学連携を行う学部です。「工学の新しいカタチ」と題し、境界領域や融合領域に強い人材の輩出を目指しています。2019年度に新たに加わった、航空理工学専攻と宇宙理工学専攻、2020年度よりスタートした大学院接続コースと併せ、さまざまな分野を指向しつつも、より深く探究することに興味を持つ学生を積極的に受け入れています。

IFAEEでは、これまで「産学連携」というキーワードで、様々な試みを行ってきました。2020年度には、八王子商工会議所を中心とした連携に加え、本学同窓会である工学院大学校友会との連携を深めることを予定しておりました。コロナ禍の中でも何とか実施する方策を検討した結果、WEB上で開催することとしました。インターネットを利用することで、さらに広く発信することが可能となり、後援会や高大連携関係者へとお声がけさせていただきました。

工学院大学は、研究力の高さが世界的にも評価されつつあります。中でも先進工学部では、それぞれの学科および教員が先進的な学術研究を基にした、教育および産学連携をめざして日夜努力しております。さらなる学問の発展には、多方面の先進的研究とふれ合い、分野の垣根を越えた発想が必要です。本フォーラムは、学部内外の多方面の方々との交流を通じて、新しい発想を生み出すきっかけとして、各教員および学生には利用していただきたいと思っております。そして、次なる産学連携へと発展させていただくことを願っています。

研究発表一覧

生命化学科/基礎・教養科

研究室	発表者		発表タイトル
有機合成化学	平尾 玲生	M2	工学院大学における全合成研究
生物医化学	上原 麻衣子	D2	カニクイザル酸性キチナーゼの頑強なキチナーゼ活性
生物資源化学	飯田 遥貴	M1	微生物を活用したバイオ燃料生産と環境浄化
	森田 令一	M1	
生体機能化学	前田 夏希	M2	トリfasciaの線維構造研究法の確立
医薬化学	大山 透	M1	種差の解消を志向したGPR35アゴニストの合成研究
ナノ化学・理論化学・ バイオインターフェイス	服部 光佑	B4	研究紹介
	米田 里緒	B4	

研究発表一覧

応用化学科/基礎・教養科

研究室	発表者		発表タイトル
環境分析化学	成井 拓弥	M1	ロイコ体試薬を用いたヨウ化物イオンの高感度吸光光度法
機能性高分子	石澤 健	M1	メソゲン骨格を有するアルキル鎖長2のフェニルベンゾエートツインメソゲン型エポキシポリマーの高熱伝導メカニズムの解析および研究テーマの紹介
機能性セラミックス化学	川田 耕司	D3	環境やエネルギー問題を解決する機能性セラミックスの開発
	後藤 拓馬	M1	
触媒化学	オウワ エリザベート	M2	Friedel-Crafts Acylation of Anisole with Carboxylic Acid Catalyzed by Molybdenum Oxide Supported on Titania
食品化学工学	木村 星也	B4	食品のおいしさに見える化する
	入江 穂香	B4	
無機表面化学	川邊 暖	M2	ナノテクで表面をデザインする ～高機能性ナノマテリアルの創製～
	佐藤 晃太	M2	
有機高分子化学	小宮 拓海	M1	生体膜分子を模倣した化学構造を持つブラシ状高分子の水中特性解析
ナノ化学・理論化学・バ イオインターフェイス	服部 光佑	B4	研究紹介
	米田 里緒	B4	

研究発表一覧

環境化学科/基礎・教養科

研究室	発表者		発表タイトル
中尾・赤松・王研究室	佐藤 奎吾	B4	中尾・赤松・王研究室の研究
	佐野 正宗	B4	
	竹内 智也	B4	
	中村 瑞紀	B4	
	渡辺 茉美	B4	
環境計算化学工学	樋口 隼人	D2	コンピュータ化学と機械学習を利用した環境に優しい材料設計
	廣澤 史也	D1	
並木・中山研究室	清水 由梨	M1	空気浄化技術と生物資源の有効利用で総合環境創成を目指して
	水島 友也	M2	
環境衛生工学	岡田 文雄 他		促進酸化水の研究による新型コロナウイルスの不活化
環境修復工学	小永井 翼	M2	木質バイオマスと溜池底質土による磯焼け改良剤の開発及び評価
	酒井 裕司		
電気環境化学	稲葉 航平	M2	Physicochemical properties of sulfolane based liquid electrolyte and their sodium battery performances
機能材料工学	唐沢彩生	B4	熱電素子のモジュール化に関する研究
	辻稜之進	B4	
ナノ化学・理論化学・バイオインターフェイス	服部 光佑	B4	研究紹介
	米田 里緒	B4	

研究発表一覧

応用物理学科/基礎・教養科

研究室	発表者		発表タイトル
磁性応用	松島 直史	M2	テラビット級の記憶容量を目指した熱アシスト磁気ディスク装置の研究
	鈴木 涼馬	M1	第一原理計算を用いた永久磁石の放射線減磁メカニズムの研究
物質計測制御	田村 和弥	M2	単一細胞の急速凍結法の開発
	大森 柚花	M2	多色共鳴イオン化法の開発
固体物性	猪狩 有生	M1	人にやさしい深紫外線光源の開発
結晶成長	横山 晴香	M1	放射光を活用したGaInN結晶成長のその場観察
フォトニクス	吉田 涼介	M2	μ -LEDディスプレイに向けたRF-MBE成長した赤色発光GaInNにおける結晶構造が光学特性へ及ぼす影響
ナノ・バイオ材料 /酸化物エレクトロニクス	諏訪園 豊	D2	$\text{Li}_2\text{Mn}^{\text{III}}_{0.2}\text{Mn}^{\text{IV}}_{0.8}\text{O}_{2.9}$ 薄膜を正極活物質とする光充電型リチウムイオン電池の作製
	石井 雅之	M2	分子プレカーサ-法による銅膜の常温形成とトレンチ構造加工Siへの銅埋入
情報ディスプレイ	下田 宏輝	M1	LCDの光漏れ不具合現象の原因となるフレクソ効果の評価法の開発
宇宙・極限環境材料	佐藤 龍生	B4	宇宙用材料の微視的構造の安定性に関する理論検討
	山下 大輝	B4	
素粒子論	入江 遥子	M2	暗黒物質とKNT模型

研究発表一覧

機械理工学科

研究室	発表者		発表タイトル
クリーンエネルギーシステム	湯田 友哉	M1	アンモニア燃料を用いた燃料電池自動車の試作開発
生産工学	元村 蓮	M1	粉末混入放電による各種金型鋼の仕上げ加工特性
材料加工	塩見 誠規		材料加工研究室の紹介
知能機械	大野 智哉	M1	Interactive Floor Interfaceを用いた教育支援システムの開発
医療工学	堀内 邦雄		医療工学研究室の紹介
航空熱流体工学	佐藤 允		航空熱流体工学研究室の紹介
機械音響学	貝塚 勉		最近の研究紹介：振動騒音の制御、パーソナル音響空間の実現、音響HMIのデザイン
システム設計	齊藤 亜由子		動作計測のためのシステム設計

生命化学科

研究室一覽

有機合成化学 研究室



南雲 紳史 教授

専門分野: 有機合成化学

E-mail: bt13071@ns.kogakuin.ac.jp



安井 英子 准教授

専門分野: 有機合成化学

E-mail: bt13305@ns.kogakuin.ac.jp

TEL:042-628-4870

FAX:042-628-4864

研究室HP: <http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwb1016/>

研究室の概要

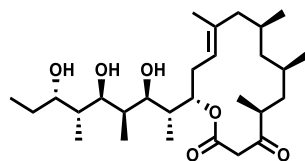
キーワード: 天然物合成, カチオンケミストリー, タンDEM環化反応, 還元的 S_N2' 反応, 中員環形成

植物や微生物、海洋生物などが産生する有機化合物（天然物）の中には、顕著な生物活性を有し医薬品として利用されているものがあります。それらの多くはごく微量しか産生されないため、有機合成による供給が重要になります。当研究室では、新しい有機合成反応を開発し、それらを鍵反応として利用することにより、複雑な天然物の全合成研究に挑戦しています。

研究テーマ

・独自の鎖状立体制御法を基盤とする複雑な天然物の立体選択的合成

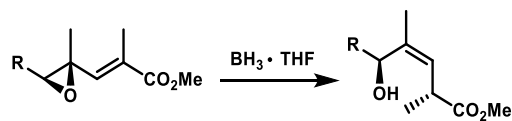
エポキシドの開環反応を利用した鎖状立体制御法を開発し、多くの不斉中心を有する天然物の全合成研究に利用しています。最近、多剤耐性克服活性を有するセコスリキシドの全合成に、世界に先駆け成功しました。また、それによりセコスリキシドの真の絶対立体配置を決定しました。



Revised structure of sekothrixide

・Z-アルケンを選択的に合成できる還元的 S_N2' 反応の開発

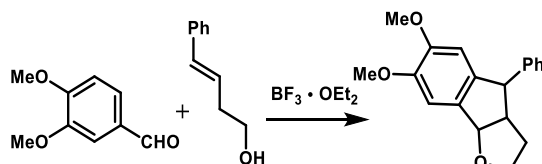
エポキシ不飽和エステルに対しボラン・エーテル錯体を還元剤として用いることで、ヒドリドの S_N2' 反応が進行し選択的にZ-アルケンが生成する反応を開発しました。現在、この反応を利用して、ピペステライド B やベンツリジンの全合成に挑戦しています。



Reductive S_N2' reaction with BH_3

・5員環選択的プリンス反応から始まるタンDEM環化反応の開発

5員環選択的プリンス環化反応とフリーデル・クラフツ反応が連続的に進行するタンDEM環化反応を開発しました。一度の反応操作で二つの環をいっきに構築することができます。



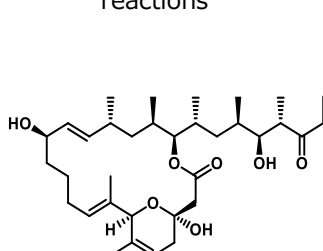
Tandem Cyclization via Prins and Friedel-Crafts reactions

研究支援・社会貢献活動

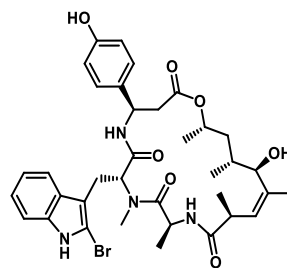
不斉合成、生物活性を有する有機化合物の合成

研究設備

核磁気共鳴装置、赤外分光装置、高分解能質量分析計、旋光計、分取クロマト



Venturicidin X



Pipestelide B

生物医化学 研究室

TEL:042-628-4539

FAX:042-628-5647



小山 文隆 教授

専門分野: 生物化学

E-mail: bt13262@ns.kogakuin.ac.jp



坂口 政吉 准教授

専門分野: 生物化学

E-mail: bt11532@ns.kogakuin.ac.jp

研究室の概要

キーワード: 疾患, キチン, キチナーゼ, 進化, 食糧, 糖質分解酵素, 耐熱性酵素, 古細菌

化学と遺伝子工学を用いて、生命と疾患に関わるさまざまな課題の解明に取り組んでいます。

- カニの甲羅に含まれ、体に良いといわれるキチンを分解し、喘息、アレルギーなどの疾患に関わるほ乳類キチナーゼの機能に関する研究を行っています。最近では、酸性キチナーゼの組織特異的発現、キチン分解性から、昆虫などのキチン含有生物の動物飼料化、肺の疾患との関りへと展開しています。
- 火山や温泉などの極限状態に生息する生物が生産する有用な酵素の機能に関する研究を行っています。

研究テーマ

・テーマ1

ほ乳類キチナーゼを遺伝子、タンパク質レベルで解析し、関連する疾患の解明、医薬品や機能性素材の開発につなげる基礎的研究。

・テーマ2

酸性キチナーゼが胃で大量に発現するので、昆虫などのキチン含有生物の動物飼料化に関わる基礎的研究。

・テーマ3

微生物から取得した新規糖質分解酵素の取得と機能解析 (キチナーゼ, トレハラーゼなど)

研究支援・社会貢献活動

遺伝子発現解析, 組換えタンパク質の発現・精製・解析, オリゴ糖(キチン・キトサンオリゴ糖, 非還元性二糖)の調製

研究設備

遺伝子発現解析システム, 組換えタンパク質の発現・精製装置, 高速液体クロマトグラフィーシステム

生物資源化学 研究室



藤井 克彦 教授

専門分野: 環境微生物学
応用微生物学
廃棄物資源化

E-mail: st13631@ns.kogakuin.ac.jp



油井 信弘 准教授

専門分野: 天然物化学
生物化学
ケミカルバイオロジー

E-mail: bt13347@ns.kogakuin.ac.jp

TEL:042-628-4847

FAX:042-628-5647

研究室HP:<http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwb1039/>

研究室の概要

キーワード: 光合成微生物、バイオ燃料、生理活性物質、水素生産、バイオリファイナリー

私たちは、生物資源(生命体やそれらが生産する物質)を積極的に利用することが持続的社會への移行に寄与すると考え、例えば光合成微生物や酵素の機能を積極的に活用し、私たちの生活がより豊かになるために「環境に優しく・人に役立つバイオリファイナリー」を構築すべく研究を進めています。

研究テーマ

・消化汚泥を分解してバイオガスを生産する微生物群集の解析

消化汚泥は下水汚泥の嫌気消化後に出る残渣であり、我が国で最も多い産業廃棄物です。当研究室では、この消化汚泥を基質としてメタンや水素を生産できる微生物菌叢を用いることで、汚泥のさらなる削減とバイオガスの増産を実現できる技術を研究しています。

・高濃度CO₂適応能と窒素固定能を持った微細藻類－細菌共生体の解析

大気のコ₂濃度は約400 ppmですが、水圏には10%あるいはそれ以上の高濃度CO₂で良好に生育する藻類が存在します。当研究室では、このような「高濃度CO₂適応能」に加えて窒素固定能も備えた微生物菌叢を見出し、CO₂を多く含む産業ガスを利用して有用物質を光合成生産する技術を研究しています。

・光合成微生物が産生する機能性脂質の効率的生産

厳しい環境下で生き抜いている光合成微生物の気生微細藻類を用いて、機能性脂質（バイオ燃料やカロテノイド、抗菌性物質、脂質代謝制御物質などの発見や大量生産法の開発を目指しています。

・気相の特性を利用した新規壁面培養法の開発

微細藻類の大型培養法の開発が盛んに行われていますが、土地の確保や電力消費などに課題があります。基物表面で生活している気生微細藻類を用いた新規の壁面培養法の開発を目指し、有用物質を生産していきます。

研究支援・社会貢献活動

- ・未利用バイオマスの有効利用を目指した微生物バイオテクノロジー
- ・気生微細藻類による機能性脂質(バイオ燃料、カロテノイドなど)の生産

研究設備

- ・クリーンベンチ
- ・各種クロマトグラフィー
- ・有機炭素／窒素分析計
- ・分光光度計
- ・遺伝子解析装置



奥多摩地区などで見られる
基物表面上の気生微細藻類
(オレンジ色の壁の部分)

生体機能化学 研究室

TEL/FAX:042-628-4862 (今村)

TEL:042-673-1491 (辛)

**今村 保忠 教授**専門分野: マトリックス生物学
生物化学

E-mail: bt40522@ns.kogakuin.ac.jp

**辛 英哲 准教授**専門分野: 生化学
分子生物学
血栓止血学

E-mail: bt13211@ns.kogakuin.ac.jp

研究室の概要

キーワード: 細胞, 組織, コラーゲン, 細胞外マトリックス, 再生, 基底膜, ヘビ毒, 血管新生

生体内で細胞の周囲にあって細胞の機能の維持に必要な環境のことを細胞外マトリックスと呼んでいます。コラーゲンは細胞外マトリックスを構成する成分の一つです。ウシやナマコなど生物から種々のコラーゲンを取り出し、その利用法を開発しています。コラーゲンを基質として細胞を培養すれば、生体内の細胞環境を生体外に再現することができます。

研究テーマ

・コラーゲンをを用いた新規培養基質の作成

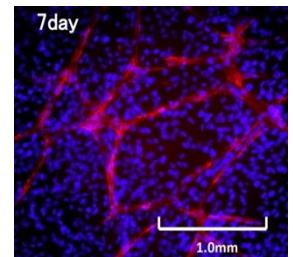
ナマココラーゲン線維などを用いて、細胞培養の基質となる新規の培養法を開発しています。例えば、細胞とコラーゲンからなる細胞塊は組織代替として利用できます。

・血管新生を制御する低分子化合物の開発

コラーゲンなどの基質を利用し、生体内での細胞の分化を再現することができます。例えば、血管様構造体を作製し、これを制御可能な低分子化合物の探索や開発に役立てます。

・ヘビ毒を用いた生体機能の解明

ヘビ毒成分には細胞とコラーゲンをはじめとする細胞外マトリックスとの相互作用を調整するものがあります。このような成分の分子構造とその働きを解明し、細胞の機能を制御する方法を探ります。これらは健康の維持や疾病の治癒に役立てることができます。



培養条件を変えることで血管様構造体 (赤) を再現

研究支援・社会貢献活動

・コラーゲン、ヘビ毒などタンパク質の精製、および細胞培養

研究設備

・細胞培養装置、 ・分光光度計、 ・HPLC ・蛍光顕微鏡

医薬化学 研究室

TEL:042-628-4492

研究室HP: <http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwa1068/>



松野 研司 教授

専門分野: 医薬化学
創薬化学
有機合成化学

E-mail: st13514@ns.kogakuin.ac.jp



大野 修 准教授

専門分野: 天然物化学
細胞生物学
ケミカルバイオロジー

E-mail: st13515@ns.kogakuin.ac.jp

研究室の概要

キーワード: 医薬化学, 創薬化学, 創薬, ケミカルバイオロジー, 天然物化学, 医薬シーズ探索

私たちは、画期的新薬の創製に挑んでいます。SBDD等の合理的分子設計や各種スクリーニングにより医薬リード化合物を見出し、実践的な医薬化学研究により医薬開発候補化合物へと磨き上げるため、化合物設計・合成・生物活性評価を総合的に遂行しています。また、フィールドワークにより採取した海洋生物などから医薬リード化合物を探索し、その機能を解明する研究も実施しています。

研究テーマ

・実践的な医薬化学研究による画期的新薬候補物質の創製

抗がん剤や抗アレルギー剤領域における実践的な医薬化学研究により、医薬品の候補となりうる化合物の創製を目指しています。また、医薬化学研究は有機合成化学を土台としているため、医薬品合成に適用可能な新しい有機化学反応も開拓しています。

・キヌレニン産生経路を標的とした医薬化学研究

キヌレニン産生を指標とした評価系により当研究室オリジナルの化合物ライブラリーをスクリーニングし、新規抗がん剤のタネを見出すとともに、その作用機序を解明しています。

・天然からの新規医薬シーズの探索

ヒト培養細胞を用いた評価系を活用し、フィールドワークをベースに海洋生物や微生物から天然由来の新規医薬リード化合物の探索に取り組んでいます。



研究支援・社会貢献活動

・医薬品候補化合物の合成と供給 ・新規創薬標的の提示 ・培養細胞を用いた各種バイオアッセイの実施

研究設備

・自動分取クロマト装置 ・パラレル合成装置 ・細胞培養設備（クリーンベンチ、炭酸ガスインキュベータ）

応用化学科
研究室一覧

環境分析化学 研究室



釜谷 美則 准教授

専門分野: 分析化学

E-mail: bt74290@ns.kogakuin.ac.jp

TEL:042-628-4599

FAX:042-628-5647

研究室の概要

キーワード: 環境分析, 簡易分析, 水素水, 吸光光度定量, バイオアッセイ, ミジンコ

本研究室は、分析化学の開発やその応用を中心とした研究を行っています。その主な研究内容には、水素分子やヨウ化物イオンなどの分析方法の開発、可溶性シリカ吸着処理法の開発、さらにファインバブル水の特性評価などを行っています。さらに、廃水などの毒性試験を行うため、ミジンコを用いた新規の毒性評価法について研究しています。

研究テーマ

水中の分子状水素の吸光光度定量

水素は、幅広い分野で利用されています。近年、健康志向の分野で水素水がブームとなっていますが、水素水発生器によってスペックと異なった濃度が生成しています。そこで、これまで報告例のない吸光光度法を用いた分子状水素水の定量法を開発を行っています。分子状水素は、白金コロイドの存在下で鉄(Ⅲ)、Cu(Ⅱ)を還元することを見出したので、それぞれ鉄(Ⅱ)、Cu(Ⅰ)の呈色試薬を用いて定量します。従来の電気分析法に比べて感度が高く、さらに現場での測定に適しています。今後、水中の分子状水素のみならず気相中水素の定量法に応用できるように模索しています。

ハイドロタルサイトを用いた可溶性シリカの吸着

スケール成分には、可溶性シリカ、カルシウムイオンなどがあります。これらの成分を除去するためにハイドロタルサイトを用いています。ハイドロタルサイトは、550℃で焼成することで吸着率が劇的に増加します。この焼成操作を用いない湿式処理方法、さらにキレート物質をハイドロタルサイトの層間に導入し、カルシウムイオン除去についても検討しています。ハイドロタルサイトは、各種の化学処理によりフミン酸やアンモニアの除去剤としても利用でき、今後、これらも視野にいれた研究を進める予定です。

ミジンコを用いた毒性評価法の開発

環境汚染物質の生態系への影響を把握するには、化学物質の定量値だけで判断することができません。このため、環境中に生息するミジンコを用いた毒性評価がなされています。本研究では、蛍光ビーズなどを用いてミジンコ腸内への取り込み量から毒性評価を行っています。

その他の研究

企業からの依頼があり、ファインバブル水の特性評価を行っています。ファインバブル水は様々な分野で利用されています。ファインバブル水の吸着特性などを調べています。また、ヨウ化物イオンおよびヨウ素の高感度吸光光度法定量法についても独自の反応を用いた方法について検討しています。

研究支援・社会貢献活動

現在、民間企業の依頼によるスケール防止剤の除去法開発、バブル水の特性評価を行っています。これ以外に、日本ホテルの会の顧問として、さらに放射能除染関係の活動も行っています。

研究設備

紫外・可視分光光度計、分光蛍光光度計、液体クロマトグラフ、溶存酸素計、溶存水素計

機能性高分子 研究室

TEL:042-622-9291

FAX:042-628-5647

研究室HP: <http://www.kogakuin.ac.jp/faculty/department/ae/ac/aclabo/1202.html>



伊藤 雄三 教授

専門分野: 機能性高分子
分子分光

E-mail: itoh@cc.kogakuin.ac.jp



川井 忠智 准教授

専門分野: 高分子反応
分子特性解析

E-mail: kawai@cc.kogakuin.ac.jp

研究室の概要

キーワード: 高分子化学, 分子構造解析, 高熱伝導材料, 水素エネルギー, 組成傾斜材料

高分子は、様々な特性を持ち、その特性によって現代社会では不可欠な材料となっています。この高分子の分野で、新しい機能を持つ材料を開発し、機能発現のメカニズムを分子レベルから解明しています。今後も新しい機能を持った材料を開発し、その機能の発現メカニズムを理論的・実験的に解明します。

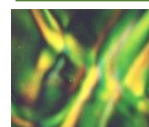
研究テーマ

分子構造制御による高熱伝導性と電気絶縁性の両立

高い熱伝導性と電気絶縁性の両立は極めて困難であるが、厳密な分子構造の設計とナノレベルでの分子配列の制御より、これらを両立する優れた高分子材料の開発を行っています。ナノレベルでの構造制御により、高機能性デバイスへの応用が期待されます。

電気絶縁性
高熱伝導性

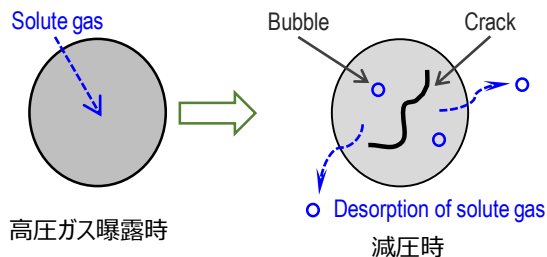
一次構造制御による液晶構造
高次構造制御によりフォノン散乱を制御



高分子の液晶発現による
樹脂の高熱伝導化

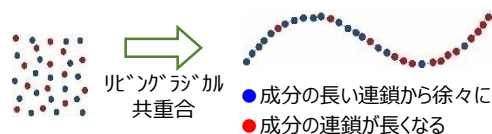
高圧水素下におけるゴム材料の特性と構造解析

水素は次世代クリーンエネルギーとして期待されていますが、高圧水素ガスは材料を劣化させることが分かってきました。分光学的手法を用い、ナノレベルでのゴム材料の高次構造変化と劣化の関係を解明しています。



リビングラジカル重合による組成傾斜材料の創成と分子特性解析

高分子鎖の化学組成を変化させていく組成傾斜材料は、従来にない機能性を発現することが期待されます。このような高分子を合成し、構造と機能性の関係を解明しています。



組成傾斜材料（グラジエントポリマー）の模式図

研究支援・社会貢献活動

分光法による高分子材料の高次構造解析と物性評価

研究設備

FT-IR, 顕微ラマン分光計, FT-NMR, GPC, HPLC

機能性 セラミックス化学 研究室

TEL:042-628-4149/4626

FAX:042-628-4149/4626

研究室HP: <http://www.kogakuin.ac.jp/>



大倉 利典 教授

専門分野: 機能性材料
無機材料
セラミックス, ガラス

E-mail: okura@cc.kogakuin.ac.jp



吉田 直哉 准教授

専門分野: 表面科学
機能性材料

E-mail: nyoshida@cc.kogakuin.ac.jp

研究室の概要

キーワード: 機能性材料, セラミックス・ガラス, 超イオン伝導, ガラス固化, 光触媒, 濡れ性制御

主に無機材料（セラミックス・ガラス）を用いて、超イオン伝導・廃棄物固化・環境浄化・濡れ性制御などの機能を付与した、新しい機能性材料の創製を目指して研究を行っている。

リン酸異常現象などのガラスの構造と物性に関わる現象、固体表面での液体の濡れ挙動と原理解明などのベーシックサイエンスにも力を入れている。

研究テーマ

・超イオン伝導性ガラスセラミックスの開発

電池などに利用可能な固体電解質としての機能をもつ
ガラスセラミックスの開発

・（放射性）廃棄物固化ガラスの開発

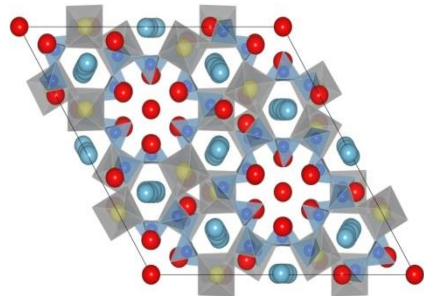
有害物質を長期間安定に保管するためのガラス固化技術の開発

・リン酸カルシウム系新規光触媒材料の開発

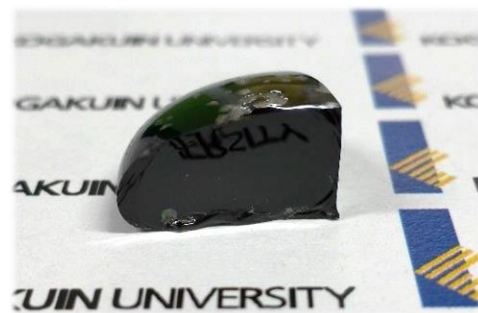
吸着性などに特徴のある新規な環境浄化触媒の開発

・汚れ付着性の制御因子の解明

濡れ性との比較から、汚れが付きにくく、付いても除去しやすい
表面を作製するための原理解明



超イオン伝導性ガラスセラミックス
の結晶構造



作製した廃棄物ガラス固化体の例

研究支援・社会貢献活動

無機材料や表面改質に関する技術相談・講習会など

研究設備

高速昇温電気炉, ディップ・スピンコーター, 真空蒸着装置, 電導度測定装置, SEM, AFM, 静的・動的接触角計, 紫外可視分光光度計, 蛍光分光光度計, FT-IR, 分光エリプソメーター, 熱分析装置 (TG-DTA, TG-MS, DSC), XRDなど

触媒化学 研究室

TEL:042-628-4521/4620

FAX:042-628-4508/4993

研究室HP: <http://www.kogakuin.ac.jp/~wwb1019/>

奥村 和 教授

専門分野: 触媒化学
エックス線分光学E-mail: okmr@cc.kogakuin.ac.jp

飯田 肇 講師

専門分野: 触媒調製化学
反応工学E-mail: iida@cc.kogakuin.ac.jp

研究室の概要

キーワード: 不均一系触媒, 触媒設計, ゼオライト, 貴金属, エックス線吸収スペクトル

固体触媒により地球環境をまもる、選択的にほしい物質だけをつくる、エネルギー資源をつくりだすことで諸問題の解決を目指します。そのため、触媒を調製し、反応を行い、分析し、考察することで研究をおこなっています。分析には世界最先端の分析装置・施設であるSPring-8を利用し、原子レベルでの触媒の構造や機能を解析しています。

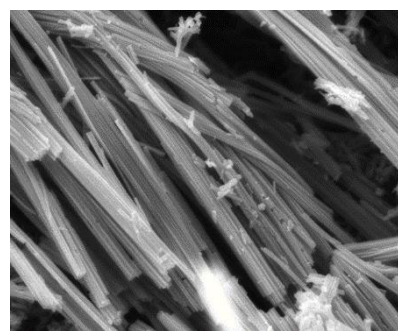
研究テーマ

・担持金属触媒・固体酸性酸化物触媒による機能性分子の合成

Si, Al, Oからなる多孔質物質であるゼオライトに1 nm以下のサイズの金属を担持した触媒、および固体酸性酸化物触媒により、液晶や医薬品などの原料となる機能性分子を合成しています。

・固定化錯体触媒の開発

通常は溶液中で使用される金属錯体を固体表面に固定化することで、環境にやさしく、再利用可能な触媒の開発を行っています。



カルボン酸からケトン類を合成できるNb-W酸化物ナノファイバー触媒の電子顕微鏡画像

・灯油から水素を製造する高機能触媒の開発

燃料電池自動車(FCV)のために、灯油を水蒸気と反応させて水素を製造するための触媒開発をしています。これまでに、活性酸素種を包接可能なS12A7 ($12\text{SrO} \cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3$)の表面にRuナノ粒子を分散させた触媒が、すぐれた性能を示すことを見いだしています。

研究支援・社会貢献活動

・固体触媒の調製と反応試験

・固体触媒のキャラクタリゼーション

研究設備

窒素吸着による比表面積測定装置, 赤外分光分析装置, 蛍光X線分析装置, 熱重量分析装置

食品化学工学 研究室

TEL:042-628-4879

研究室HP: [http://www.kogakuin.ac.jp/
~wwb1030](http://www.kogakuin.ac.jp/~wwb1030)**山田 昌治 教授**専門分野: 食品化学
食品プロセス工学
食品分析学E-mail: yamadama@cc.kogakuin.ac.jp**杉山 健二郎 講師**専門分野: 植物代謝工学
植物生理学
植物栄養学E-mail: bt13171@ns.kogakuin.ac.jp

研究室の概要

キーワード: 食品のフレーバー, 製パン, 食品の力学特性, 植物機能, 機能性食品

遺伝子、タンパク質、糖質、脂質といったマイクロレベルの情報から、食品の機能解明や製造プロセスの設計手法について研究しています。研究室では、パンを焼いたり、麺を打ったりしながら、それらの分子構造や分子間相互作用を調べる化学分析技術を学んでいます。また、藻類や植物を利用した、健康食品成分や食品着色料などの有用物質生産システムの構築を目指し、それらの化合物の生合成に関わる遺伝子の機能を明らかにする研究も行っています。

研究テーマ

・製パン・製麺プロセスの解析

香気成分分析や物性評価を行い、製パン・製麺プロセスの解析を行っています。

・食品の品質変化挙動の化学分析

電子スピン共鳴分析により食品中のラジカル量を測定することで、食品の保管過程における品質変化の定量化を行っています。

・食品の成分分析と官能試験の統合解析

食品の味や香り成分を分析するとともに、それらのデータと官能評価とを組み合わせ、食品のおいしさを解析する研究を行っています。

・藻類や植物を利用した機能性物質の生産

藻類や植物が含有する機能性成分の分析、それらの生合成に関わる遺伝子の機能解析、およびそれらの生産性の評価などにチャレンジしています。



研究支援・社会貢献活動

食品のにおい分析, 食品の物性測定および評価, 製パン・製麺技術, 藻類・植物抽出成分の分析

研究設備

製パン設備, ガスクロマトグラフ質量分析計, 液体クロマトグラフ質量分析計, ラピッドビスコアライザー

無機表面化学 研究室

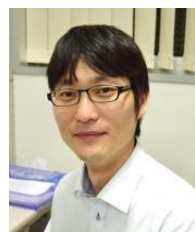
TEL:042-628-4537

FAX:042-628-4537

研究室HP: <http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwb1027/>

阿相 英孝 教授

専門分野: 電気化学
材料化学
ナノマイクロ科学

E-mail: asoh@cc.kogakuin.ac.jp

橋本 英樹 准教授

専門分野: 固体化学
無機材料化学

E-mail: hideki-h@cc.kogakuin.ac.jp

研究室の概要

キーワード: 表面化学, 電気化学, 固体化学, 無機合成, アノード酸化, ナノ・マイクロ構造体

我々の生活を支える製品に使われている機能材料には、微小領域での構造制御が要求されます。材料の諸特性を制御するために、表面の制御は重要な課題です。本研究室では、固体表面のナノ・マイクロスケールの構造を制御・解析し、高度な機能表面を創製するための基礎・応用研究に取り組んでいます。

研究テーマ

・ポーラス型アノード酸化皮膜の作製・構造解析・応用

金属を陽極にして酸性またはアルカリ性の溶液中で通電する（アノード酸化）と金属表面にナノポアを有する酸化物薄膜が形成されます。このような電気化学的手法を用いて機能性酸化物材料を開発しています。

H. Asoh, M. Ishino, H. Hashimoto, J. Electrochem. Soc. **165**, C295-301 (2018).

・半導体のナノ・マイクロファブリケーション

未来のエレクトロニクス分野を支える新しい微細加工技術を開発しています。簡便で大面積に加工が可能なウェットプロセスを用いて、ナノスケールマイクロスケールで物質の構造を自在に制御します。

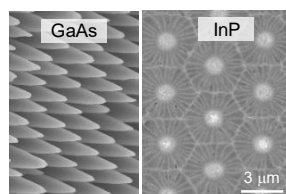
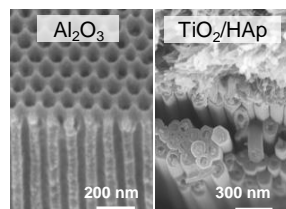
H. Asoh, R. Imai, H. Hashimoto, Nanoscale Res. Lett. **12**, 444 (2017).

・酸化物微粒子の合成, ガラスと酸化物微粒子の反応

バイオミネラリゼーションにヒントを得て新しい機能性金属酸化物を開発しています。また低融点ガラスと酸化物微粒子の相互作用を理解することで、安全な無鉛ガラスの開発を目指しています。

H. Hashimoto, K. Sayo, H. Asoh et al., Mater. Res. Bull. **109**, 190-194 (2019).

H. Inada, H. Asoh, H. Hashimoto et al., J. Am. Ceram. Soc. **101**, 4538-4548 (2018).



研究支援・社会貢献活動

金属材料の表面改質, 半導体材料の微細加工, 機能性酸化物材料の開発, 金属酸化物の構造解析

研究設備

電界放射型走査型電子顕微鏡 (FE-SEM), グロー放電発光分析装置 (GD-OES), 収束イオンビーム加工装置 (FIB), 反射型偏光顕微鏡, 分光測色計など。

有機 高分子化学 研究室

TEL:042-628-4551

FAX:042-628-4551

研究室HP: <http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwa1069/index.html>



小林 元康 教授

専門分野: 高分子合成
表面化学

E-mail: motokoba@cc.kogakuin.ac.jp



山口 和男 講師

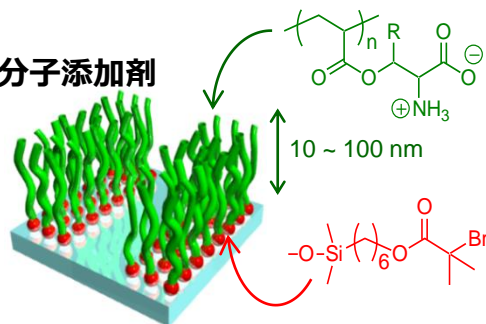
専門分野: 有機・高分子合成
高分子添加剤

E-mail: bt30205@ns.kogakuin.ac.jp

研究室の概要

キーワード: プラスチック, 樹脂, 高分子, 濡れ, 接着, 摩擦, 高分子添加剤

プラスチックを代表とする高分子材料の開発や、その表面改質に取り組んでいます。



研究テーマ

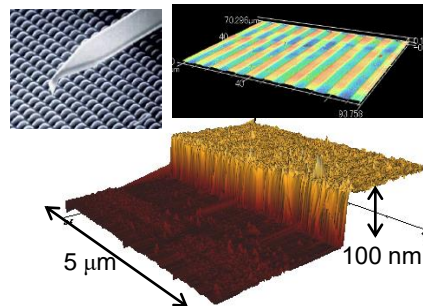


・材料表面改質

表面の撥水性、超親水性の制御

材料表面に厚さ10~100 nmの高分子をブラシ状に生長させることで、表面の濡れ性や親・疎水性、接着性、摩擦特性などを制御し、防汚表面や超親水性表面、新しい接着、潤滑表面、バイオマテリアルなどへ応用します。

表面開始制御重合による
パターン化ブラシ薄膜の調製



・表面物性解析

原子間力顕微鏡などを用いて表面の微細な凹凸構造の観察や、局所表面の凝着力、粘弾性などを分析します。

原子間力顕微鏡による表面観察と物性測定

・高分子の劣化防止剤の開発

一般にプラスチックは大気中で酸化劣化するため様々な劣化防止剤が添加されています。より高機能な劣化防止剤の合成に取り組んでいます。



ポリプロピレンフィルムの促進劣化試験：
酸化防止剤無し (左)、有り (右)

研究支援・社会貢献活動

金属や樹脂の表面改質、濡れ性の向上などの相談に応じます。

所属学会: 高分子学会、日本接着学会、トライボロジー学会、バイオマテリアル学会、日本ゴム協会
有機合成化学協会、繊維学会、レオロジー学会、日本中性子科学会

研究設備

真空ライン、真空紫外光照射装置、接触角測定、分光エリプソメーター、原子間力顕微鏡、直線摺動式摩擦試験器、小型材料試験機、X線光電子分光装置、粘弾性測定装置

環境化学科

研究室一覽

水環境工学 研究室



中尾 真一 特任教授

専門分野: 膜工学
化学工学

E-mail: maku@cc.kogakuin.ac.jp

TEL:042-628-4542

FAX:042-628-4542

研究室HP:

<http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwb1051/index.html>

研究室の概要

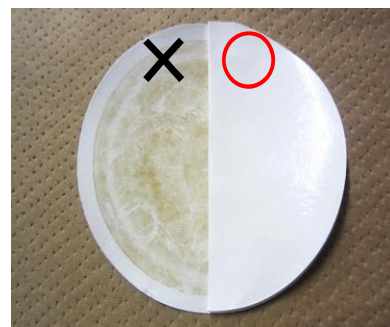
キーワード: 膜分離, 下排水処理, 海水淡水化, ファウリング

全地球的水不足を解決し持続可能な水利用を実現するため、膜処理技術を基盤とした水処理法が注目を集めていますが、膜が汚れる過性能が低下するという問題が未だに解決されていません。本研究室では、実験から膜が汚れる現象を抽出・解明するとともに、計算機シミュレーションも併用し、膜の汚れを完全に防止する手法の開発を行っています。またこれらの技術を応用し、膜を用いた粒子の湿式分級システムという新しい膜利用法の開発にも取り組んでいます。

研究テーマ

・低ファウリング膜の開発

市販膜の表面改質を行うことで、有機物に対して極めて優れた低ファウリング性を示す膜の開発を行っています。また、低ファウリング性を発現するメカニズムの解明にも取り組んでいます。



有機物で汚れた膜と汚れていない膜

・Membrane Bioreactor (MBR) における電場利用型ファウリング防止システムの開発

近年、高度な下排水処理技術として注目されているMBRは、曝気による膜洗浄を必要とするため、ランニングコストが高いという問題があります。本研究室ではこれに替わる電場利用型MBRの開発を行っており、従来の標準活性汚泥法と同等のランニングコストの実現を目指しています。

・膜を利用した湿式粒子分級システムの開発

膜細孔よりも小さな粒子だけを透過させることで、多分散粒子分散液を分級するシステムの開発を行っています。従来より実現が期待されていた技術でしたが、本研究室では世界で初めて膜利用型湿式粒子分級システムの開発に成功しました。

研究支援・社会貢献活動

・膜分離技術一般について、ご相談に応じることができます。企業との共同研究も多数実績があります。

研究設備

・プラズマグラフト重合装置、 ・膜性能評価装置、 ・各種分析装置(FT-IR, DLS, DSCなど)

エネルギー システム工学 研究室



赤松 憲樹 教授

専門分野: 膜工学
化学工学
乳化プロセス

E-mail: akamatsu@cc.kogakuin.ac.jp

TEL:042-628-4584

FAX:042-628-4542

研究室HP:

<http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwb1051/index.html>

研究室の概要

キーワード: 水素分離, シリカ膜, 膜反応器, 膜乳化, マイクロフルイディクス

水素分離シリカ膜や水素製造用膜反応器の開発を行い、「水素社会」の実現に貢献するエネルギーシステムを提案しています。また、膜乳化やマイクロフルイディック乳化法の開発を行い、従来技術では実現不可能と考えられていた、高度にサイズと構造が制御されたエマルジョン材料群を提供します。

研究テーマ

・水素分離シリカ膜の開発

分子篩能を有し水素のみを選択的に透過させるアモルファスシリカ膜を開発しています。本研究室で開発している水素分離シリカ膜は極めて高い水素分離能を有し、世界で注目されています。

・水素製造用膜反応器の開発

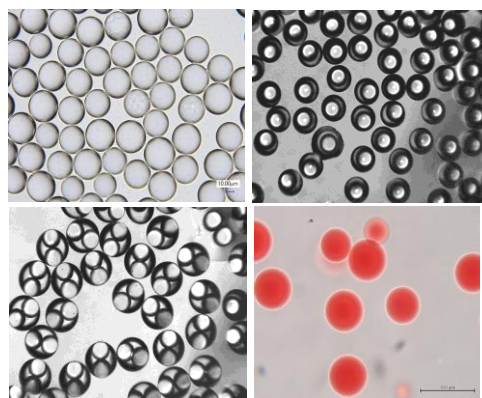
最も有望な水素貯蔵材料として期待されているメチルシクロヘキサンから、燃料電池に供給可能な高純度水素を製造する膜反応器を開発しています。

・膜乳化およびマイクロフルイディック乳化法の開発と応用

サイズや構造を自在に制御しながら、さまざまなシングルエマルジョン・ダブルエマルジョンを調製する手法を開発しています。さらにこのエマルジョンをテンプレートとし、さまざまな機能性微粒子を開発しています。



(上)水素分離シリカ膜,
(下)水素分離シリカ膜モジュール



さまざまなシングル・ダブルエマルジョン

研究支援・社会貢献活動

・水素分離関連技術, および乳化技術について, ご相談に応じることができます。

研究設備

・水素分離膜製造評価装置, ・水素製造膜反応器, ・膜乳化装置, ・マイクロフルイディック乳化装置

環境計算化学 工学研究室



高羽洋充 教授

専門分野: 計算化学
機能性材料

E-mail: takaba@cc.kogakuin.ac.jp

TEL: 042-628-4923

FAX: 042-628-4923

HP: <http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~bt13452/>

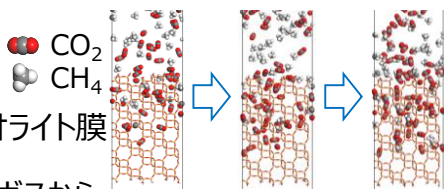
研究室の概要

キーワード: 分子動力学法・量子化学計算・マテリアルズインフォマティクス

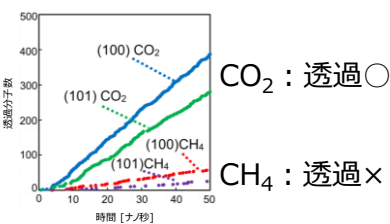
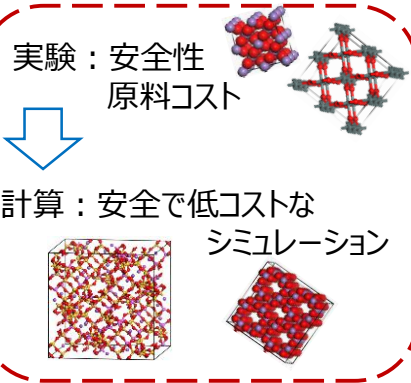
コンピュータ化学と機械学習を利用して、環境に優しい材料開発や設計を行っています。

研究テーマ

・膜のガス透過シミュレーション ゼオライト膜



メタン (CH₄) を主成分とする天然ガスから二酸化炭素 (CO₂) を効率よく分離する技術が求められています。我々はゼオライトという多孔質材料についてCH₄, CO₂混合ガスの膜透過シミュレーションを行い、その性能および結晶面の違いが与える影響を解明しました。



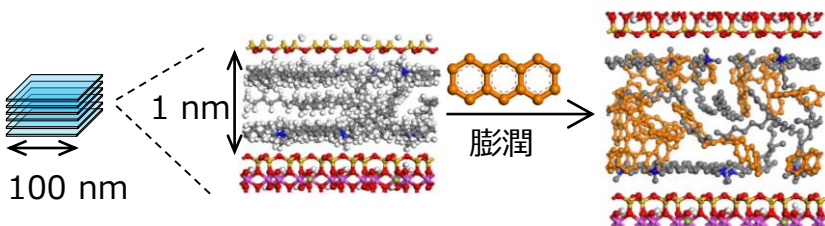
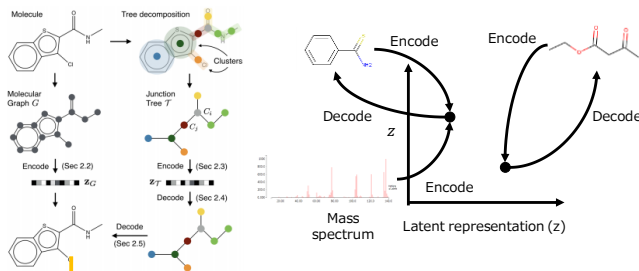
・深層学習法によるスペクトルから分子構造の推定

スペクトルは“指紋”のように分子に固有なシグナルですが、スペクトルから分子構造を予測することは簡単ではありません。我々は深層学習法を用いて、質量スペクトルから分子構造を高い確率で決定する手段を開発しました。

このような方法は、未知の構造をもつ分子が得られたときの構造決定に役立てることが期待されます。

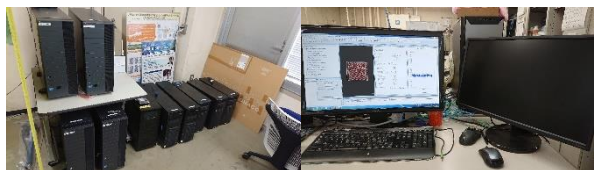
・2次元的な空間を利用した吸着材料の開発

自然界に存在する粘土はシートが積み重なることで二次元的な空間を有しています。我々はこの空間を利用して環境汚染物質を回収する材料を設計しています。このような材料は希少元素を使わず環境に優しい点で応用が期待されています。



研究設備

研究室に配属された学生には、シミュレーション専用の計算機と解析用のパソコンが一人一台与えられており、各自が自分の裁量で研究を進められる環境です。



大気環境工学 研究室



並木 則和 教授

専門分野: 化学工学
粉粒体工学
建築環境工学

E-mail: nnamiki@ns.kogakuin.ac.jp

TEL:042-673-4690

FAX:042-628-4531

研究室HP:

<https://www.kogakuin.ac.jp/faculty/department/ae/ecce/eccelabo/1309.html>

研究室の概要

キーワード: 空気浄化, 微粒子, 粉体, PM2.5, ナノ粒子, スプレー, 超音波霧化, エアフィルタ
様々な空気環境（製造プロセス, 住宅, 一般大気）に存在する, VOC（揮発性有機化合物）に代表される分子状物質および粒子状物質からなる汚染物質を, 様々な手法を駆使して効率的に取り除くことで, 空気の清浄化を行う研究を行っています。

研究テーマ

・スプレー噴霧や超音波霧化技術を用いた空気浄化

工場からの排ガス中のVOCや室内中の超微粒子およびVOCを効率的に処理するために, スプレー噴霧や超音波霧化を利用した空気浄化システムを考案します。

・パルスエアジェットによる固体表面の乾式洗浄

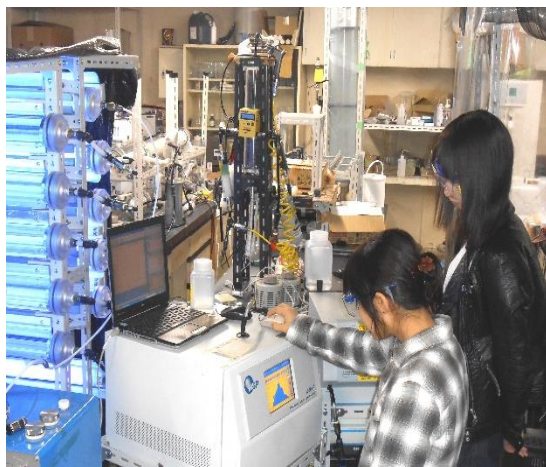
表面に付着した微粒子にパルスのエアジェットを噴射することで, ミクロンオーダーの粒子を高効率する技術を開発しています。

・ポリアクリルアミド（APA）溶液噴霧によるフィルタ捕捉粒子および汚染物質の飛散防止

導入外気や汚染排気処理装置には粒子除去用に繊維層フィルタが用いられており, 装置の発停等による気流の乱れや振動により捕集粒子が再飛散して室内空間を汚染する可能性があります。APAの自己凝集性を使用して, APA水溶液を噴霧することで繊維層フィルタに捕捉されたミクロンオーダーの粗大粒子の再飛散防止を試みます。

・家庭用品由来VOCからの超微粒子の生成と変質過程の解明とその処理

室内で使用する家庭用品由来のVOCから紫外線照射により生成する二次有機エアロゾルの生成過程と変質過程を明らかにします。



研究支援・社会貢献活動

- ・様々な環境における空気浄化対策の提案
- ・プロトタイプ空気浄化装置の試作
- ・粒子に関する計測法や評価法の提案

研究設備

- ・各種気中粒子径測定装置, ・紫外線照射ガスバッグチャンバ, ・各種試験粒子発生装置

環境生物化学 工学研究室



中山 りょういち 助教

専門分野: 生物化学工学
食品化学工学
酵素反応工学

E-mail:
bionakayama.ryo@cc.kogakuin.ac.jp

TEL:042-628-4876

FAX:042-628-4531

研究室HP:

<http://www.kogakuin.ac.jp/faculty/department/ae/ecc/ecclabo/1310.html>

研究室の概要

キーワード: 酵素反応, 生体ポリマーによる高分子膜, 抽出分離, 超音波

地球環境への負荷軽減の観点から、持続的な再生産可能な生物由来の有機質資源の有効利用が望まれています。生物の機能を応用する化学工業はこれから発展すると考えられ、「環境適応・安全性・高効率」をキーワードに学術的基盤の構築に取り組みます。

研究テーマ

・酵素反応による有機質資源の物質変換によるプロセスの開発

油脂や生物由来の高分子（セルロース）などは酵素を用いることによって常温・常圧の温和な条件で容易に物質変換できるため、環境汚染の少ない反応プロセスを組み立てることに大変役立ちます。また、必要に応じて酵素を固定化することによって、効率の良いバイオリアクターシステムを構築することができます。

・生体ポリマーによるゲル並びに膜の調製と物質の担持と透過

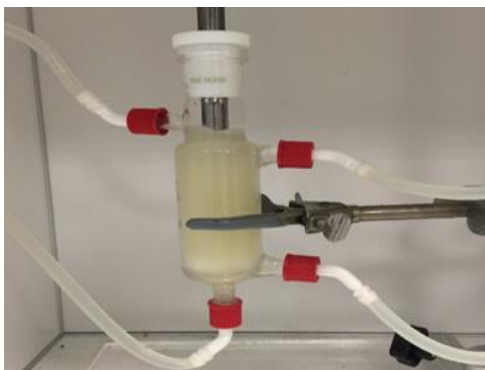
自然界に大量に存在する生物由来の高分子（褐藻類に含まれるアルギン酸、甲殻類に含まれるキチン・キトサン等）を付加価値の高い素材として高分子膜やゲル・カプセル粒子を調製し、機能性食品成分等の分離・精製プロセスへの応用を検討します。

・食品の機能性成分の抽出分離

物理的処理（超音波）や環境適応型溶媒（超臨界CO₂）などの環境汚染の懸念のない技術を用いて、食品に含まれる機能性成分（トマト果皮（リコピン）、大豆（イソフラボン）、昆布（アミノ酸）等）の抽出分離を行い、食品・化粧品・医薬品等の製造プロセスへの利用を試みます。



セルロース資源の持続的利用



酵素反応による有機質資源の変換

研究支援・社会貢献活動

・化学工業、食品・化粧品・医薬品産業などの分野への貢献を目指す

研究設備

・超音波照射装置, ・膜透過装置

環境衛生工学 機能水 研究室



岡田 文雄 教授

専門分野: 反応工学
電気化学
プロセス工学

E-mail: fumioka@cc.kogakuin.ac.jp

TEL:042-628-4602

FAX:042-628-5647

研究室HP: <http://www.kogakuin.ac.jp/>

研究室の概要

キーワード: オゾン水, 水素水, 酸素水, 促進酸化水, 電気分解, 殺菌, 洗浄

水を電気分解して得られるオゾン水は・OHラジカルを含有するため酸化力に優れ、水素水は還元力が強く、オゾンと過酸化水素を含有する促進酸化水は、オゾン水よりも更に強力な酸化力を有します。また、気液ミキサーを用いて簡便に酸素富化水を作れます。これらの機能水は、使用時に有害な副生成物を発生させず、使用後は水、水素、酸素に戻るため、環境を汚染しない理想的な殺菌・洗浄・酸化剤として幅広い分野での利用が期待されています。

研究テーマ

・超高濃度オゾン水の生成

小型水電解セルを用いて、水道水をワンスルーで電解することにより、世界最高濃度の 70 ppm オゾン水を得ることに成功しました。また、純水をリサイクル方式で繰り返し電解することにより 140 ppm という「超高濃度オゾン水」が製造できることを実証しました。



メッシュ型電極を内蔵した小型水電解セル

・促進酸化水の生成

ボロンをドーピングしたダイヤモンド電極を用いて純水を電解することにより、オゾンと過酸化水素を同時に生成し、オゾン水よりも更に強力な酸化力を有する「促進酸化水」を得ることに成功しました。

・高濃度水素水の生成

水素のマイクロバブルを含んだ 1.0 ppm の水素水を 10 L/min で、1.7 ppm 過飽和水素水を 0.6 L/min で生成できることを実証しました。

研究支援・社会貢献活動

- ・各種機能水の製造プロセスの設計と開発
- ・殺菌、洗浄、分解プロセスへの応用研究

研究設備

- ・溶存 O_3 , H_2 , O_2 濃度計, ・ポテンシオスタットメーター
- ・UV-VIS分光光度計, ・各種水電解セル

写真提供: (株) TOKYO SFR



手洗い・うがい用オゾン水生成装置

環境修復工学 研究室



酒井 裕司 准教授

専門分野: 環境工学
化学工学
環境土壌学

E-mail: sakai@cc.kogakuin.ac.jp

TEL:042-628-4523

FAX:042-628-4523

研究室HP:

<http://er-web.sc.kogakuin.ac.jp/Profiles/7/0000658/profile.html>
<http://www.kogakuin.ac.jp/faculty/department/ae/ecc/ecclabo/1305.html>

研究室の概要

キーワード: 乾燥地緑化, 沿岸生態系修復, 廃棄物利用, バイオマス利用, 環境影響評価

地球規模および国内外の特定地域における環境問題の解決に対して、廃棄物利用などリサイクルを考慮した俯瞰的な視野から創出したオリジナルな方法を開発してアプローチしています。例えば、国外では中国における脱硫及び建築廃棄物を利用した沙漠化地域の改良、西豪州荒漠地での大規模植林による温暖化対策技術としての評価、タイ南部沿岸生態系でのマングローブ植林による環境修復評価を行っています。国内では、磯焼けと呼ばれる海藻生育が困難な地域での地域バイオマス、溜池底質土を利用した改善も行っています。

研究テーマ

・中国劣化土壌における脱硫廃棄物を利用した改良技術の開発及び評価

中国の沙漠化地域や酸性化した土壌における改良を、脱硫プロセスからの廃棄物やコンクリート廃棄物を利用したオリジナルな手法で新規改良方法を提案し評価しています。

・西豪州荒漠地での大規模植林による温暖化対策技術評価

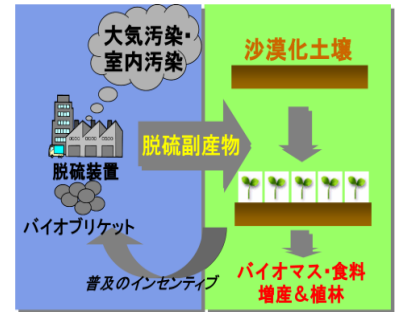
西豪州における荒漠地にて、地球温暖化対策としての大規模植林を実施しています。植林後の植生と土壌特性の継続的な評価を行っており、現在は塩害・湛水害地域での検討を中心に行っています。

・マングローブ植林地域での土壌及びバイオマスによる炭素蓄積量評価

沿岸生態系のなかでもマングローブによる炭素固定能が注目されており、タイ南部エビ養殖放棄池におけるマングローブ植林地域を対象として、地上部・地下部バイオマスと土壌中の炭素固定評価を行っています。

・地域バイオマスと溜池底質土を利用した磯焼け修復技術の開発

国内沿岸海域にて深刻化している磯焼けの修復技術として、腐植酸鉄と栄養塩に着目し、製鋼スラグ、ダム湖底堆積物、溜池底質土、各種バイオマスを利用した新規改良方法の開発を行っています。



脱硫廃棄物による沙漠化土壌改良プロセス



タイ南部マングローブ植林試験区



磯焼け改良試験区(北海道奥尻島)

研究支援・社会貢献活動

研究支援: 乾燥地緑化, 沿岸生態系修復, 廃棄物・バイオマス利用技術

社会貢献活動: 市民講座セミナー, 植林活動 etc.

研究設備

各種分析装置(ICP-AES, HPLC, 炭素・窒素定量装置 etc.), 土壌・水質分析装置 etc.

電気環境化学 研究室



関 志郎 准教授

専門分野: 電気化学
高分子化学
材料化学

E-mail: shiro-seki@cc.kogakuin.ac.jp

TEL:042-628-4568

研究室HP:

<http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwb1064>

研究室の概要

キーワード: 蓄電池技術, 機能性材料の探索, 化学/電気エネルギー変換・貯蔵

低炭素社会の実現に向けた省/新エネルギーの実現が強く望まれており、蓄電池をはじめとする化学エネルギー変換・貯蔵デバイスへの期待が高まっています。本研究室ではデバイスの材料である電解質・電極、そしてこれらによる生ずる界面に注目し、それぞれの基礎的な性質に基づく材料設計を行い、例えば従来の電池使用時間を遥かに上回る大容量蓄電池を開発しています。塩でありながら溶媒を含むことなく室温状態で液体状態を示す「イオン液体」や、固体フィルム状の柔軟なイオン伝導体である「高分子固体電解質」などを用いた、既存の概念では実現できない電池形態や高性能化への道標の構築を目的としています。

研究テーマ

・大容量の革新電池「リチウム硫黄電池」の研究・開発

私たちが現在使用している携帯電話の電池などに用いられている正極を硫黄元素とすることで16電子移動反応が起こる、「リチウム硫黄電池」の開発を進めています。

・高安全の革新電池「全固体電池」の研究・開発

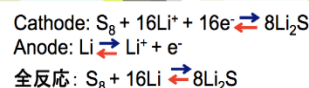
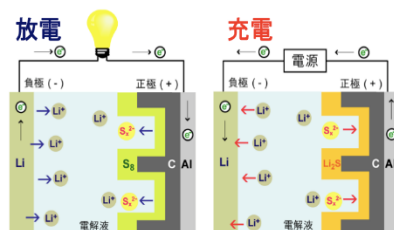
一般的な電池の電解質は可燃性の有機溶媒を含んでいます。これを固体の電解質にすることにより、安全性が飛躍的に向上する「全固体電池」の開発を推進しています。

・電池の本質的な反応理解を試みる「先端計測技術」の構築

電池に用いられている電極は1粒の直径が数マイクロメートルの微粒子であることが多く、これらが反応することで充電・放電ができます。直接反応観察できる技術を微細加工・分析・観察技術を総合させ可能にしています。

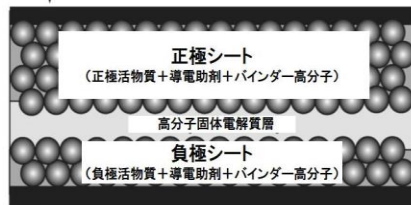


微細領域の反応計測システム及び実験風景。



16電子移動反応による大容量化が可能なリチウム硫黄電池。

集電箔(AI等)



集電箔(Cu等)

正極、負極、電解質の全てが難燃性・難揮発性からなる全固体電池。

研究支援・社会貢献活動

- ・JST、NEDOなどの大型国プロジェクトに参画し、革新電池の実用化拠点構築を進めています。
- ・企業、他大学など研究機関との共同研究を推進し、成果の幅広い普及を目指しています。
- ・イノベーションジャパン、他展示会等へ積極的に出展を行い、社会へのアピールを行っています。

研究設備

- ・高純度不活性グローブボックス・高精度材料物性評価装置群 (表面・内部・熱・電気的特性等)

機能材料工学 研究室



桑折 仁 准教授

専門分野: 機能・構造材料
複合材料
ナノ材料工学

E-mail: kohri@cc.kogakuin.ac.jp

TEL:03-3340-2709

FAX:03-3340-0147

研究室HP: <http://www.kogakuin.ac.jp/faculty/department/ae/ecc/ecclabo/1307.html>

研究室内の概要

キーワード: 機能材料, エネルギー変換材料, 複合材料, ナノカーボン材料

材料開発は、さまざまな革新的なシステムを開発するための第一歩。「環境・エネルギー問題を高機能性材料で解決する」をテーマに、エネルギーを効率よく利用するために使われる金属・セラミック・複合材料の開発やその作製プロセスについて研究しています。

研究テーマ

・新規熱電半導体の探索および作製プロセスの検討

廃熱利用の一手段として注目を集める熱電変換システムはわずかな温度差で発電可能です。ナノテクノロジーを駆使した材料開発、材料加工プロセスを研究しています。

・熱電半導体-金属電極-絶縁基板間の接合技術の開発

熱電半導体の性能を十分に生かすには、いかに半導体へ温度差を与えるかがポイントになります。機械的強度のみならず熱的、電気的特性をも考慮した接合技術の開発に挑戦しています。



大温度差法による熱電半導体の発電特性

・軽量高比強度耐熱複合材料の開発

超軽量で高比強度の耐熱材料が開発されれば輸送機器のエネルギー消費量を削減することができます。これの実現を目指し、カーボンナノチューブや炭素繊維、セラミックス繊維を強化材とし、Al, Ti, Mg等の軽金属を母材とした複合材料の研究も行っています。

研究支援・社会貢献活動

研究支援: ・1150℃までの熱定数測定・広範囲の交流または直流の電子物性測定

社会貢献活動: 八王子市教育委員会 指導力パワーアップ研修講師, NEDO 研究開発推進委員会委員など

研究設備

・レーザーフラッシュ熱定数測定装置・インピーダンスアナライザ・微小電圧計・超高抵抗計・高温ぬれ角測定

応用物理学科

研究室一覧

磁性応用 研究室



赤城 文子 教授

専門分野: 磁性材料物性
磁気記録工学
コンピュータシミュレーション技術

E-mail: fumiko.akagi@cc.kogakuin.ac.jp

TEL:03-3340-2835

FAX:03-3348-3486

研究室HP: <http://www.kogakuin.ac.jp/~wwa1065/>

研究室の概要

キーワード: 磁気ディスク装置, ハイブリッド車・電気自動車用モーター, 磁気センサ

説明: マイクロマグネティクスを用いた計算機シミュレーションにより、大容量磁気ディスク装置を目指した次世代の磁気記録方式の研究、モーターに使われる磁石材料、磁気センサの研究を行っている。

研究テーマ

・テーマ1: 大容量磁気ディスク装置を目指した、マイクロ波アシスト磁気記録方式と熱アシスト磁気記録方式の研究

説明: マイクロ波アシスト磁気記録方式とは、図1に示すように磁気ヘッドに隣接したマイクロ波発振素子(磁性体)から、高周波磁界を記録層に印可することで記録をアシストする技術である。本研究では、安定した高周波磁界を発生させるための材料特性及びヘッド構造等について検討を行っている。

熱アシスト磁気記録方式とは、図2に示すように、磁気ヘッドに隣接した近接場光発生素子にレーザー光を照射することによって記録層を暖め、記録をアシストする技術である。本研究では、多層ビットパターン媒体と組み合わせた記録方式について検討を行っている。

・テーマ2: 環境負荷低減(小型化、脱レアアース、高耐熱、高耐放射線)を目指したモーターの磁石材料の研究

説明: モーターは環境負荷低減のために小型化、脱レアアース、高耐熱等の要求がある。HV、EVでは最大200℃程度上昇する。また、宇宙環境では高温に加え放射線の影響も問題となる。そこで、本研究では、耐熱性、耐放射線の高い磁石を目指し、磁性材料の研究を行っている。

・テーマ3: 医療用小型、高感度磁気センサの材料の研究

説明: アモルファス磁気センサを用いた医療用機器の小型化の実現のためにマイクロサイズで高感度な磁気センサを目指して磁性材料および構造の検討を行っている。

研究支援・社会貢献活動

第一原理計算、マイクロマグネティクス、および電磁界解析を用いたマルチスケール計算機シミュレーションによる磁性材料及び構造の提案を行う。

研究設備

PC,ワークステーション

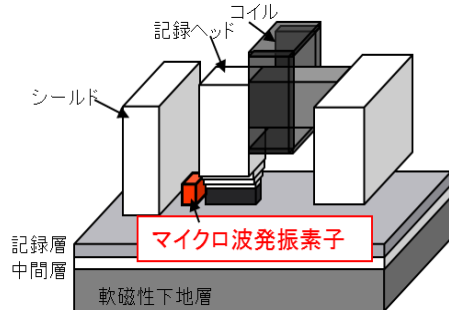


図1 マイクロ波アシスト磁気記録方式

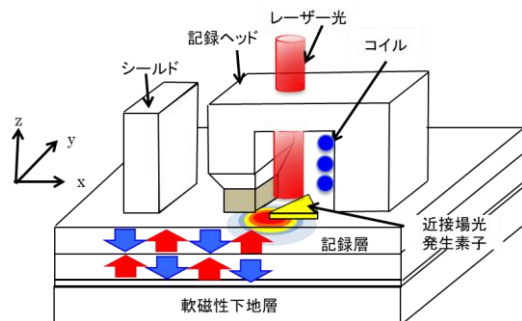


図2 熱アシスト磁気記録方式

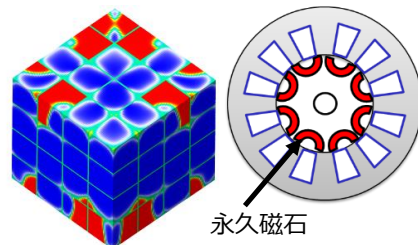


図3 永久磁石の磁化挙動のシミュレーション例

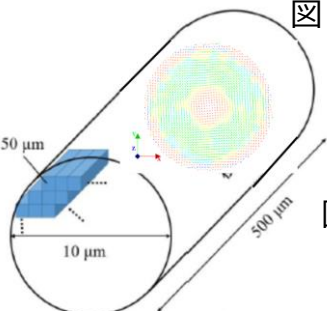
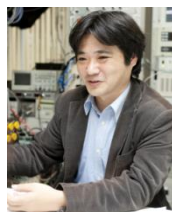


図4 アモルファス磁気センサの磁化挙動のシミュレーション例

物質計測制御 研究室



坂本 哲夫 教授

専門分野: 表面分析機器開発
有機エレクトロニクス
大気汚染微粒子

E-mail: ct13087@ns.kogakuin.ac.jp



森田 真人 特任助教

専門分野: 分析化学
量子ビーム

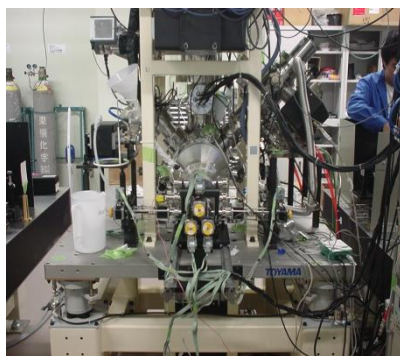
E-mail: kt13544@ns.kogakuin.ac.jp

PHONE & FAX: 042-628-4872

研究室HP: <http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwc1045/>

研究室の概要 キーワード: PM2.5, 微粒子分析, 有機デバイス

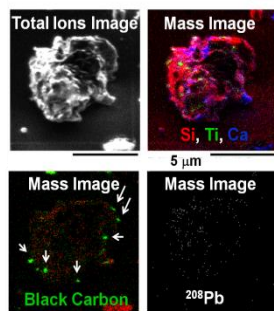
物質計測(成分が判る顕微鏡)と物質制御(有機薄膜作製方法)を研究しています。右に示すようなイオンビームを用いた顕微鏡を開発し、環境微粒子などに応用しています。また、静電スプレーの原理による有機ELの新しい製造プロセスの開発を進めています。



研究テーマ

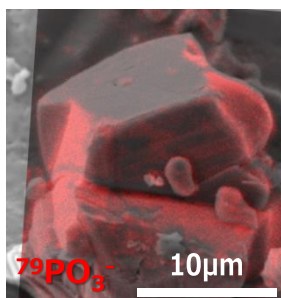
・テーマ1: 高分解能TOF-SIMS/SNMS装置の開発と応用

(1) PM2.5、黄砂の分析



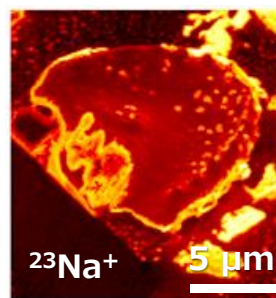
PM2.5の発生源の推定や黄砂粒子の表面に何が付着しているのかを分析しています。

(2) 微小工業材料の分析



粒子は工業材料としても用いられ、本装置で二次電池材料の劣化機構の解析ができます。

(3) 1細胞の成分イメージング分析



含水試料も急速凍結により真空導入でき、細胞1個の成分イメージング技術を開発しています。

・テーマ2: 静電スプレー法による有機ELの製造プロセス

有機ELや有機太陽電池はフレキシブルであることなどから注目されていますが、製造方法が確立していません。静電スプレーの原理を応用し、省エネルギーな製造プロセスを開発しています。



材料溶液の静電噴霧



有機EL素子の発光

研究支援・社会貢献活動

- 微粒子分析に係る民間企業・公的研究機関との共同研究
- 日本学術振興会マイクロビームアナリシス第141委員会・顧問幹事

研究設備

高分解能TOF-SIMS/SNMS装置(開発)、走査Auger電子顕微鏡、低真空SEM、FE-SEM

固体物性 研究室



尾沼 猛儀 教授

専門分野: 半導体物性工学

E-mail: st13517@ns.kogakuin.ac.jp

TEL: 042-628-4704

FAX: 042-628-4704

研究室HP: <http://www.kogakuin.ac.jp/faculty/department/ae/ap/aplabo/1413.html>

研究室の概要

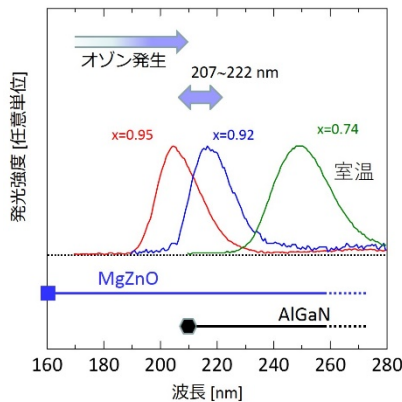
キーワード: 超ワイドギャップ紫外線半導体材料、量子、レーザー、パワーエレクトロニクス

New Topic! 世界で初めて人に無害な紫外線を発光する新半導体を開発!

オゾン層で吸収される紫外線の殆どは、DNAを損傷することから、人間が地球上で生命活動を行うためには極力減らさなければならないと考えられてきました。ところが、最近、207~222 nmの波長の紫外線を選択的に照射することで、人の組織を損傷することなしに空中浮遊のウィルスを殺菌できることが解明されました。当研究室では新しい半導体材料を用い、この波長域の紫外線を発生させることに世界で初めて成功しました! 研究成果は水銀の撤廃の他、光源の小型化や省エネに貢献する技術として注目されています。

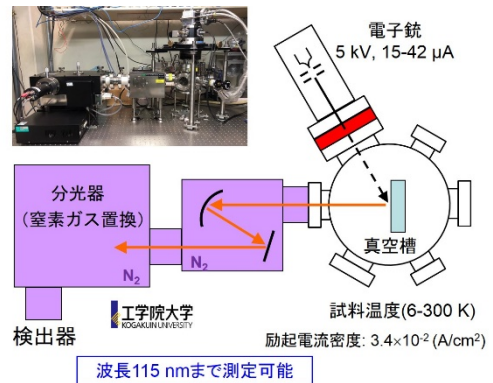
研究テーマ

・人に無害な紫外線発光材料の開発と応用



MgZnO層のMgとZnの組成比に応じてバンドギャップが変化します。その結果、室温で205~253 nmにピークを持つ発光が得られました。発光の裾は190 nm付近まで広がっており、真空紫外線の発光にも成功しました。

・真空・深紫外線分光システムの開発



光路を全て窒素ガスで置換することにより、115 nmまで発光観測が可能です。試料室は真空中に保たれており、試料温度を5から300 Kの間で変化させることができます。

応用研究

- ・新しい半導体材料を用いた、波長選択可能な新しい真空・深紫外面発光光源及びセンサーの開発
- ・パワーエレクトロニクス用半導体材料の欠陥評価

研究設備

分子線エピタキシー、真空紫外線分光システム、局所フォトルミネセンス・カーソードルミネセンス測定装置、PL励起スペクトル測定装置、分光エリプソメトリ、ラマン・FTIR、電子顕微鏡など

結晶成長 研究室



山口智広 准教授

専門分野:
結晶工学、半導体工学

E-mail: t-yamaguchi@cc.kogakuin.ac.jp

TEL:042-628-4651

FAX:042-628-4651

研究室の概要

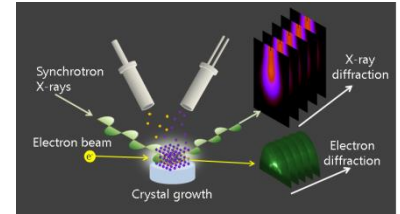
キーワード：結晶成長・化合物半導体・結晶構造解析・光無線給電（OWPT）・可視光通信（Li-Fi）

本研究室では主に、光無線給電（OWPT）や可視光通信（Li-Fi）などの次世代社会基盤を担う可視光デバイス用材料の結晶成長・結晶構造解析とデバイス設計を行っています。

研究テーマ

・放射光X線回折を用いたMBE結晶成長その場観察

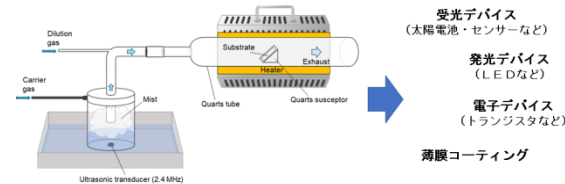
真空結晶成長装置の特徴を活かした電子線回折測定に加え、X線回折測定を、結晶成長中に行うこと（その場観察）により分子線エピタキシー（MBE）結晶成長の動的挙動を調査しています。



MBE結晶成長のその場観察

・非真空ミストCVD成長手法の開拓

非真空でも良質な結晶薄膜を製作できるミスト化学気相堆積（ミストCVD）結晶成長における結晶成長機構の解明を行っています。



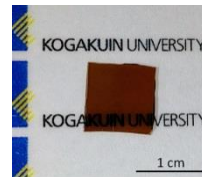
ミストCVD装置と製作薄膜の応用展開

・半導体結晶の極微構造解析

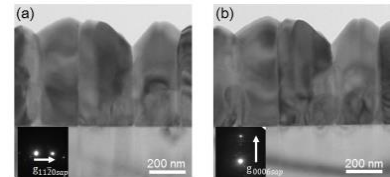
透過型電子顕微鏡（TEM）を用いた薄膜の極微構造解析を行っています。

・可視光OWPT用受光器の開発とOWPTの可能性探索

可視光無線給電実現の上でカギとなる受光器の開発と可視光無線給電のシステム設計を行っています。



ミストCVD成長
単結晶Cu₃N



ミストCVD成長In₂O₃薄膜の
極微構造評価

応用研究

- ・用途に応じた窒化物・酸化物薄膜の試作と結晶構造解析
- ・可視光発光素子/可視光OWPT等のデバイス設計

可視光OWPTの
システム検討



太陽電池

研究設備

分子線エピタキシー(MBE)結晶成長装置、ミスト化学気相成長(ミストCVD)結晶成長装置、光学顕微鏡(OM)装置、走査型電子顕微鏡(SEM)装置、エネルギー分散型X線分析(EDX)装置、X線回折(XRD)装置、ホール効果測定装置、誘導結合プラズマ(ICP)エッチング装置 など

フotonics 研究室



本田 徹 教授

専門分野: 半導体デバイス
電子デバイス

E-mail: ct11761@ns.kogakuin.ac.jp

TEL:042-628-4726

研究室内の概要

キーワード: 発光ダイオード, 太陽電池, 窒化物半導体

窒化ガリウム(GaN)を代表するIII-V族窒化物半導体は青色・白色発光ダイオード(LED)に応用され、屋外用大型ディスプレイなど窒化物半導体を利用した発光ダイオードが社会に大きく寄与してきました。現在でも電子デバイスへの応用など精力的に研究が進められており、本研究室では窒化物半導体を集積利用したFPD(フラットパネルディスプレイ)に応用する研究を行っています。

研究テーマ

・集積化発光ダイオードの研究

フラット・ディスプレイパネル応用をめざした
発光ダイオード(LED)の集積化に関する研究を行っています

・新規材料をもちいた太陽電池の研究

広く使われているシリコン(Si)に変わる新しい新材料(疑似宇宙空間
中で窒素のオーロラを用いて作られる半導体)を用いた太陽電池の製作を行っています

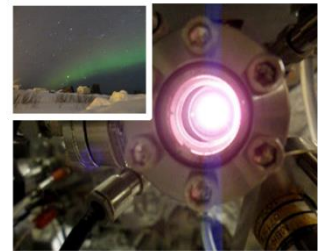
・量子効果を用いたナノエレクトロニクス

粒子の存在が確率で示されるような微細構造の製作や
その応用性に対する検討を行っています

研究室一覧



研究室で開発した
RGB発光素子とその応用展開



研究室で作る窒素のオーロラ

研究支援・社会貢献活動

- ・窒化物を用いた集積化発光ダイオードの製作
- ・窒化物を用いた太陽電池の製作

研究設備

- ・分子線エピタキシー装置
- ・X線回折装置
- ・X線光電子分光

ナノ・バイオ 材料研究室



佐藤 光史 教授

専門分野: 配位化学, 立体化学
結晶解析学
分子分光學

E-mail: ft10302@ns.kogakuin.ac.jp

TEL:042-628-4075

FAX:042-628-4075

研究室HP: <http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwf1017/>

研究室の概要

キーワード: エネルギー, 医療, ナノテクノロジー

厚さが1マイクロメートル以下というまさにナノテクノロジーの技術によって作り出される薄膜には、多くの特性がありその応用範囲も多彩です。研究室で開発した「分子プレカーサー法」によって、きれいで透明な薄膜材料をつくり出します。光触媒薄膜や、新型透明薄膜太陽電池、生体に適合する表面をもつ材料など、社会に役立つ幅広い分野の研究に取り組んでいます。

研究テーマ

・ 光触媒薄膜の研究

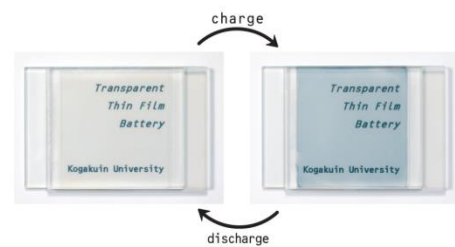
光に応答する半導体の結晶構造を工夫して、光に不活性な薄膜にも活性が現れるようにできました。



酸素欠損ルチル薄膜（左）による光触媒活性

・ 薄膜太陽電池・薄膜蓄電池の研究

光に応答する半導体を組み合わせて、新しい薄膜太陽電池をつくる研究や、薄膜で安全な高性能マイクロバッテリーをつくる研究をしています。



薄膜リチウムイオン電池のエレクトロクロミズム（充電で着色）の発見

・ 生体適合性材料の研究

物質の結晶性に着目して、骨や歯など生体硬組織の再生に役立つ薄膜や材料の研究をしています。

研究支援・社会貢献活動

・分子プレカーサー法による様々な基材への機能性薄膜形成 ・薄膜を用いた新規デバイスの提案, 製作

研究設備

・X線回折装置 ・示差熱分析熱重量測定装置 ・表面粗さ計 ・紫外可視分光光度計

酸化物 エレクトロニクス 研究室



永井 裕己 准教授

専門分野: 無機化学
半導体工学
機能材料工学

E-mail: nagai@cc.kogakuin.ac.jp

TEL:042-628-4616

研究室の概要

キーワード: 分子プレカーサー法, 薄膜形成, 機能性材料, デバイス

金属酸化物は、絶縁体、誘電体、半導体、超伝導体など多様な物性を示します。金属酸化物に関する研究は、世界的に始まったばかりであり、次々と新しい現象が報告されています。また、それらを用いた今後の応用展開が期待されている分野です。もちろん既に実用化されている金属酸化物も多数あります。

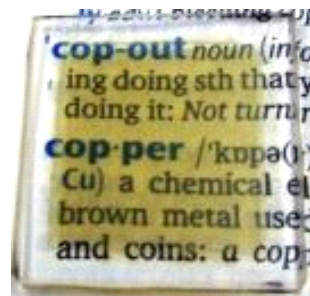
研究テーマ

・酸化物半導体材料の設計, 形成

分子プレカーサー溶液を使って二酸化チタンや酸化銅(I)などの金属酸化物薄膜を形成し、それらの半導体特性を調べています。湿式法で初めてp型半導体特性を示すCu₂O薄膜の形成を達成しました。

・酸化物電極材料の設計, 形成

新規リチウムイオン電池の高電圧化, 高容量化に向けた電極材料を形成します。また, リチウムイオン伝導の固体電解質も形成し, 全固体型リチウムイオン電池の形成を目指しています。



溶液法でガラス上に形成した酸化銅(p型半導体)薄膜

・酸化物を用いた薄膜デバイスの製作

次世代デバイスとしての利用を目指して, リニアモーターカーや医療機器に使われる超伝導やスマートフォンに使われている薄膜トランジスタ (TFT)を簡便な溶液法で作製します。

研究支援・社会貢献活動

- ・酸化物を用いた薄膜デバイスの製作
- ・複雑な形状の製品への薄膜付与

研究設備

- ・ソーラーシミュレータ
- ・分光感度測定
- ・ポテンシヨ・ガルバノスタット

宇宙・ 極限環境材料 研究室



屋山 巴 助教
専門分野: 宇宙理工学、
計算物質科学

E-mail: st13632@ns.kogakuin.ac.jp

TEL:03-3340-2977

研究室の概要

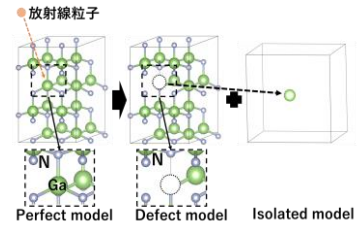
キーワード: 第一原理計算・分子動力学計算・半導体材料・複合材料・電子状態

人工衛星などの宇宙機器類は、放射線が降りそそぎ、極端な温度差があるような過酷な環境の中で運用されます。宇宙でのミッションには、高効率な太陽電池や軽くて強い構造体などを実現するための、優れた性能を持つあらゆる材料が必要です。材料の機能や性質を理解するためには、材料の成り立ちを原子レベルのミクロなスケールから理解することが重要です。本研究室では原子レベルの理論計算手法を用いて、宇宙・極限環境で利用可能な高機能材料に関する研究を行っています。

研究テーマ

・テーマ1: 宇宙用太陽電池に向けたIII族窒化物半導体の電子状態に欠陥が及ぼす影響

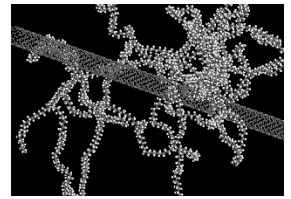
III族窒化物半導体混晶では、そのIII族元素組成によって広範なバンドギャップエネルギーを持つ結晶を作製可能であるため、次世代の多接合太陽電池材料として有望です。本研究室では、結晶内部に放射線散乱によって生じる点欠陥生成エネルギーを計算し、その耐放射線性を評価しています。



放射線散乱による点欠陥生成モデル
[2019年度卒業生鈴木涼馬君作成]

・テーマ2: ナノカーボン強化材を用いた複合材料の樹脂/強化材界面特性に関する研究

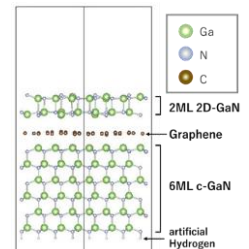
複合材料は、軽量かつ高強度の構造材料として航空宇宙分野において盛んに研究されています。本研究室では特に、成形性に優れた短繊維複合強化型材料として、カーボンナノチューブなどのナノカーボン強化型複合材料に注目し、その強化材/界面特性を研究しています。



カーボンナノチューブ強化材/樹脂界面モデル

・テーマ3: 2次元III族窒化物/van der Waals(vdW)基板間の界面特性

近年様々な2次元物質が発見されており、その電子特性が注目を集めています。本研究室では、繊細な2次元物質を担持可能な基板としてvdW基板に着目し、2次元物質/vdW基板界面電子状態を研究しています。



Van der Waals基板上の2次元GaNの準安定構造の例

研究支援・社会貢献活動

所属学会: 応用物理学会、 委員: 電子材料シンポジウム 論文委員

研究設備

- ・ワークステーション(Xeon gold搭載) ・ 第一原理計算用ソフトウェア(VASP)
- ・ 分子構造モデリング用ソフトウェア

情報 ディスプレイ 研究室



高橋 泰樹 教授
専門分野:電子デバイス

E-mail: ct12326@ns.kogakuin.ac.jp

TEL:042-628-4497

FAX:042-625-8982

HP: <http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwc1036>

研究室の概要

キーワード：電子ディスプレイ／液晶デバイス／エレクトロスプレー／エレクトロスピニング／光変調素子

液晶材料やエレクトロウエッティング現象を用いた光学デバイスを中心に、例えば、新規表示方式の提案・特性改善、デバイスの作製手法、可視光通信、光学素子、液晶材料の評価法の提案などを、プリントエレクトロニクス研究室（工藤幸寛 准教授）と合同で研究を行っています。



研究テーマ

・液晶のフレクソエレクトリック係数測定法の提案 (特許出願中)

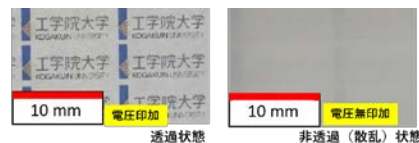
液晶ディスプレイの画素エッジからの光漏れ現象が報告されています。液晶分子形状と液晶配向に関連が有りますが、その物性定数を測定する手法が今だに確定していません。我々は簡単に測定する手法を提案しています。



写真：新規手法による液晶セルの測定中(例)の写真

・低コストなフィルム状光散乱性液晶素子

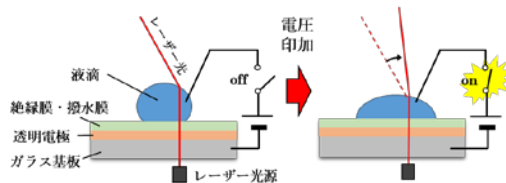
エレクトロスピニング法という手法により直径が数ミクロン以下の微細な高分子ファイバーを連続的に紡糸し、それを液晶材料と一緒に透明電極膜を形成したプラスチックフィルムで挟んだ低コストな液晶光散乱素子を提案しています。



写真：試作例(試作のためガラス基板使用)

・エレクトロウエッティング(EW)現象を用いた光学素子の開発

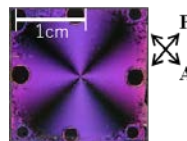
液滴の表面張力のバランスを電気的な力を足すことで制御することができる現象を利用し、光の屈折角を変化させたり、可変焦点の光学レンズとして使用することができます。この現象を利用した光偏向デバイスなどの研究をしています。



図：EW現象と光偏向の基本原理モデル

・液晶レンズに関する研究／液晶の放射状配向法 (特許出願中)

これまで液晶分子を放射状に並べることは非常に困難でした。我々は簡単に液晶を放射状に配向する技術を開発しました。これにより、偏光板を必要としない明るい液晶レンズが開発できると期待して研究をしています。



写真：液晶の放射状配向例セル写真 (クロスニコル下での写真)

応用研究

・エレクトロウエッティング(EW)現象を用いたマイクロレンズアレイの研究

簡単にアレイ状の構造を作製し、さらに、EW現象に必要な不可欠な絶縁膜を大気圧下で容易に形成することで、安価なマイクロレンズアレイの作製を試みています。

機械理工学科

研究室一覽

クリーンエネルギー システム 研究室



雑賀 高 教授

専門分野: 熱工学
環境エネルギー工学
技術者育成教育

E-mail: saika@cc.kogakuin.ac.jp

TEL:03-3340-2576

FAX:03-3340-0108

研究室の概要

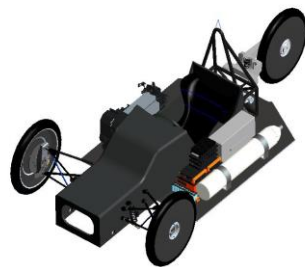
キーワード: 燃料電池, 新エネルギー, 代替燃料, バイオエネルギー

自動車は排気中に多くの二酸化炭素を含み、地球温暖化の原因の一つになっています。そこで、二酸化炭素の排出を抑制するために「同じ量の燃料で利用効率を高めるための研究」や「化石燃料以外の燃料の開発研究」など、次世代の新エネルギー自動車を対象として研究を行っています。燃料電池自動車や電気自動車、ハイブリッド自動車などもこの分野の研究対象です。燃料電池自動車を試作しています。

研究テーマ

・新しい水素キャリアを活用するオンボード燃料電池自動車の研究開発

アンモニア燃料を用いた燃料電池自動車用の循環型水素供給システムの安定化運転の実証試験を行い、さらに有機ハイドライドから水素を取り出して燃料電池に供給する高効率のマイクロ水素ジェネレーターを搭載するオンボード燃料電池自動車のシステムの検討を進めています。



・産業プラントからの副生水素の利用方法の開発

石油精製、製鉄、食塩電解工業の製造において副生水素が発生します。これらの水素はメタンなどの別の物質と混合されていることが多い。副生水素は、燃料電池の燃料として利用できる可能性があるため、有効な利用方法について検討しています。

・エクセルギー解析を用いたエネルギーシステムの評価

エクセルギーはエネルギーを電気あるいは動力と同一の基準で評価できるので、熱力学第1法則の熱量保存則では表わせないエネルギーの損失の見える化ができるので、注目を集めています。限られた資源を有効に使うために、熱力学第2法則を考慮したエクセルギー解析を適用する方法について検討しています。

研究支援・社会貢献活動

- ・アンモニアを用いたエネルギー機器の評価
- ・水素エネルギー講座
- ・エクセルギー解析講座
- ・技術者倫理講座
- ・技術者教育プログラムの評価

研究設備

- ・フーリエ変換赤外分光光度計 (FTIR)
- ・ガスクロマトグラフ
- ・電子負荷装置

生産工学 研究室



武沢 英樹 教授

専門分野: 精密加工
(放電加工, レーザ)
精密計測

E-mail: htake@cc.kogakuin.ac.jp

TEL:042-628-4164

FAX:042-628-4164

www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwa1035/

研究室の概要

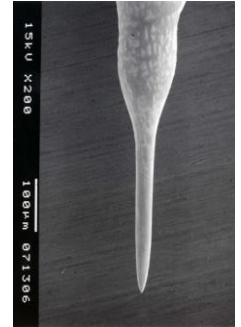
キーワード: 放電加工, レーザ加工, 精密計測, 金型, 表面処理

高硬度材料の精密形状加工が得意な放電加工を中心として、電解加工、レーザ加工など特殊加工全般を専門としています。形状加工のみならず、加工面の機能性付与など、付加価値の高い加工法の開発も行っています。加工形状や面性状を評価する各種計測技術の研究も得意としています。

研究テーマ

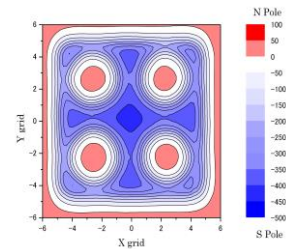
・単発放電による微細軸瞬時成形とその応用

加工反力の小さな放電加工は、直径数十ミクロンの微細穴の加工などを得意としています。微細放電加工のためには、微細な電極を準備する必要があり、単発放電を利用した微細軸成形とその応用加工を研究しています。



・磁性材料の放電・電解加工による磁束密度のパターニング

ネオジム磁石は、硬脆材料であり、着磁後の機械加工は困難である。ただし、導電性材料であるため、放電加工は可能である。角型磁石に底付き穴加工を施すと、対向面の磁束密分布がパターンングされることがわかり、その応用を目指している。



・回転軸を付与したワイヤ放電加工による複雑形状加工

ワイヤ放電加工は、高硬度材料の2次元あるいは2.5次元のテーパ形状を高精度に行うことが可能な加工法である。プレス金型や微細なICリードフレーム金型の加工に活用されている。ここに、旋盤加工のように回転軸を付与して工作物を回転させながらワイヤ放電加工を行うと、スパイラル形状などの複雑形状加工が可能である。ワイヤを駆動するNCプログラムの作成と加工後の複雑形状の精度検討を行い、従来のワイヤ放電加工では困難であった複雑形状加工の高精度加工を目指している。



研究支援・社会貢献活動

各種難加工材料の精密形状加工のトライ、

研究設備

細穴専用放電加工機, パルスYAGレーザ肉盛り装置, 3次元表面粗さ計, 着・脱磁装置

材料加工 研究室



塩見 誠規 教授

専門分野: 塑性加工学
固体力学, 材料加工

E-mail: shiomi@cc.kogakuin.ac.jp
TEL&FAX:042-628-1415

研究室HP:
<http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwg1013/>



ブルック セバスチャン 准教授

専門分野: メディア研究, テレビ広告
英語教育

E-mail: sjbrooke@hotmail.com
TEL: 03-3340-2584(新宿)

研究室の概要

キーワード: 材料加工, 粉末成形, 有限要素法解析, ポーラス金属

地球温暖化防止対策として、内部に多数の気孔を持ち、衝撃吸収性に優れ、水に浮くポーラス金属を自動車部品に利用することを進めています。研究室では従来から使用されている金属材料だけでなく、新しい機能や特性を持つ材料の加工プロセスについて研究し、製造技術の高度化を目指しています。

研究テーマ

・ポーラス金属の製造および成形加工の開発

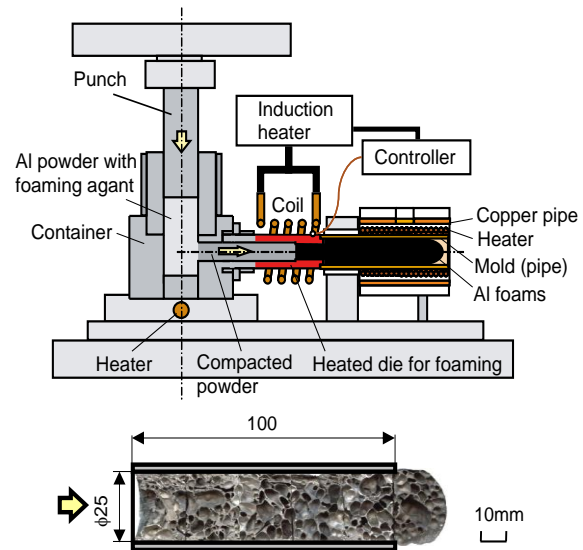
発泡剤 (TiH₂) を混合したアルミニウム合金粉末を使用して内部に多数の気孔を持つポーラスアルミニウムの製造および成形加工について研究しています。

・材料加工のシミュレーション

材料を加工するときの材料の変形や内部に発生する応力を予測し、加工精度を向上させるために加工プロセスのシミュレーションを行っています。

・新材料の加工プロセスの開発

軽量化かつ高機能な材料の開発およびその材料の加工プロセスについて研究を進めています。金属, セラミックス, 樹脂などさまざまな種類の材料を対象に研究しています。



ポーラスアルミニウムの製造, 成形

研究支援・社会貢献活動

・ポーラス材料の作製, 成形 ・加工シミュレーションの開発, 解析

研究設備

・材料試験機, ・油圧プレス, ・IHヒータ, ・電気炉

知能機械 研究室



金丸 隆志 教授

専門分野: 計算論的神経科学
非線形力学
ニューラルネットワーク
モバイル機器の情報処理

E-mail: kanamaru@cc.kogakuin.ac.jp

TEL:042-628-1419

FAX:042-628-1419

研究室HP: <https://brain.cc.kogakuin.ac.jp>

研究室の概要

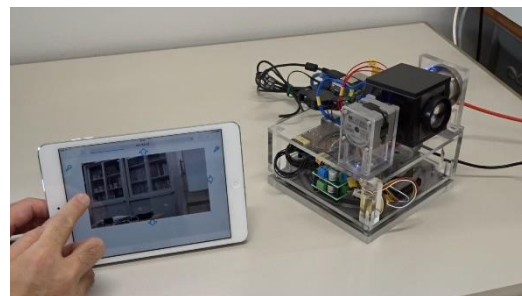
キーワード: ニューラルネットワーク, モバイルデバイスによる情報処理

人間は脳によって視覚・聴覚・運動などに関わるさまざまな情報処理を行っています。私たちは脳に学んだ知的情報処理を探求するニューラルネットワークの研究を行っています。また、スマートフォンの普及により、高速な情報処理デバイスを常に携帯できるようになりました。これを利用し私たちの生活をより豊かにできる機器の開発にも取り組んでいます。

研究テーマ

・タブレット端末を用いた観光望遠鏡システム

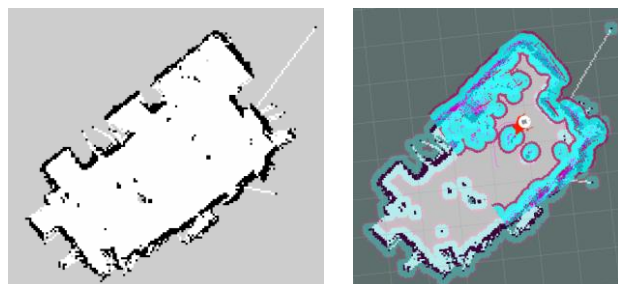
観光望遠鏡を通して見た景観を同行者と共有するためのシステムを開発しました。無線で送られた映像をタブレットに表示し、望遠鏡の向きや拡大率をやはり無線で送信可能です。



タブレット式観光望遠鏡システム

・カメラや深度センサを搭載した移動ロボットの情報処理

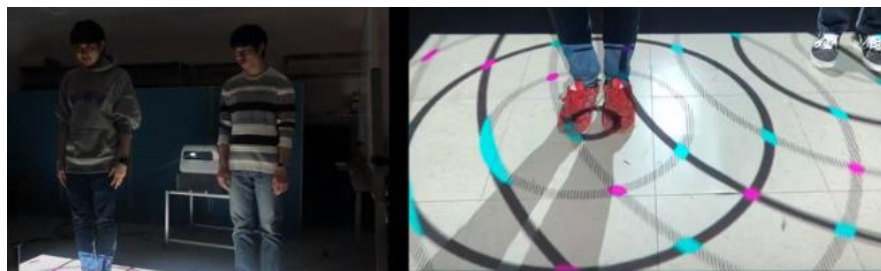
カメラや深度センサからの情報により周囲の状況を認識して移動するロボットの情報処理を研究しています。



移動ロボットによる地図作成と自己位置推定

・机や床への情報提示による教育システム

学校教育や、企業における新人教育で利用するため、机や床に情報提示する教育システムを開発しています。このシステムは、プロジェクタによる情報提示部（出力部）と人間の動作に基づいて情報を変更する認識部（入力部）から成り立っています。



床を使って波動を学習するシステム

研究支援・社会貢献活動

- ・ニューラルネットワークによる機械学習
- ・スマートフォン用アプリケーションの開発

研究設備

- ・移動ロボット、測域センサ、深度センサ、ジェスチャーセンサ

医療工学 研究室



堀内 邦雄 准教授

専門分野: 医用生体工学
医療器・人工臓器
人間工学

E-mail: gt13144@ns.kogakuin.ac.jp

TEL:042-624-2435

FAX:042-624-243

研究室HP:

<http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwg1012/>

研究室の概要

キーワード: 医療機器, 人工臓器, 福祉機器

現在の医療技術は医学の発展だけでなく工学の発達によるところが大きくなっています。そこで、輸液ポンプなどの治療機器に新しい工学技術を取り入れたの研究をしています。また、これからの高齢化社会のなかで、特に福祉分野では新しい研究課題を多く含んでいます。そこで、誰もが安心して生活を営めるために、身体機能の評価や筋力測定による支援システムの研究を行っています。

研究テーマ

・輸液ポンプの送液機構の研究

輸液ポンプはチューブをしごくことで薬液を送り出します。チューブをどれだけ押し潰す必要があるのか、押し潰し荷重が適切なのかななどの不明な点が存在しています。そこでフィンガの動きを評価する試験装置を作成し、送液機構の改善を行っています。



・着座時の体幹背部形状変化の測定に関する研究

背もたれに寄り掛かり椅子に着座しているときなど、直接目に見えない場合の体幹背部形状は測定するのが困難です。そこで、光ファイバ湾曲センサを使用した計測方法考案し、姿勢の湾曲や椅子の背もたれの新しい評価方法を研究しています。



・足握力計の研究

加齢に伴い足趾屈曲筋群の機能が低下してゆきます。それにより踏ん張ることができにくくなり、転倒の可能性が高くなります。そこで、足趾の屈曲力を測定し、筋力強化運動の評価や転倒しやすさの評価をする装置を開発しました。



研究支援・社会貢献活動

・M E 技術実力検定試験

研究設備

・精密天秤、・表面張力計、・粘度計、・肺活量計、・パルスオキシメータ、・ミニポリグラフシステム

航空熱流体工学 研究室



佐藤 允 准教授

専門分野: 熱流体工学
航空工学
数値流体力学

E-mail: msato@cc.kogakuin.ac.jp

TEL:03-3340-2592

FAX:

研究室HP: <http://aero-fluid.cc.kogakuin.ac.jp/>

研究室の概要

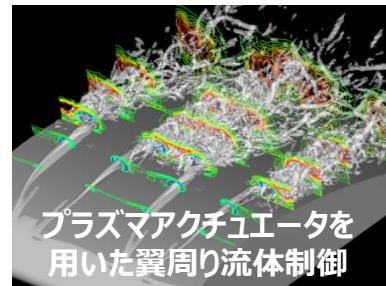
キーワード: プラズマアクチュエータ, 火星航空機, 数値流体力学(CFD), 混相乱流, 噴霧燃焼

航空宇宙関連技術は、現在に至るまで日々進化を遂げており、今後も多くの革新が期待されています。当研究室では、様々な熱流体現象について数値解析を用いた研究を行っています。特に、高効率で低環境負荷な次世代航空機を、熱流体工学の側面から実現する研究をメインに取り組んでいます。他にも、火星航空機の実現に向けた取り組み、風力発電に使用される風車の高性能化など、熱流体に関わる様々な「もの」や「こと」について研究しています。

研究テーマ

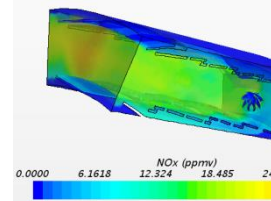
・プラズマアクチュエータを用いた輸送機器・流体機器の高性能化

プラズマアクチュエータを用いた航空機の翼、風車、小型ファン、自動車の高性能化・低騒音化を、CFDと実験の両面から研究しています。



・ジェットエンジンの高効率化・低環境負荷化

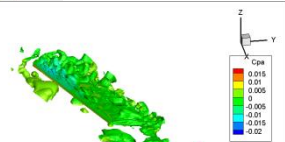
乱流噴霧燃焼のCFDやプラズマアクチュエータを用いた噴流制御のCFDを通して、ジェットエンジン燃焼器の高効率化・低環境負荷化について研究しています。



ジェットエンジン
燃焼器内の解析

・火星飛行機・火星ヘリコプターの実現に向けた取り組み

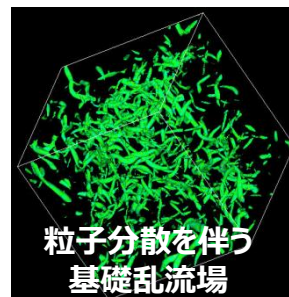
JAXAの火星探査プロジェクトで用いられる火星飛行機・火星ヘリコプターに関するCFDを行っています。



単純形状の
ヘリローター流れ

・混相乱流に関する基礎的研究

粒子・液滴を伴う単純乱流場のCFDを行い、乱流構造と粒子・液滴挙動の関係を調べています。



研究支援・社会貢献活動

- ・ JAXA宇宙科学研究所が中心となって行っている火星航空機実現に向けたプロジェクトへの参加

研究設備

ハイパフォーマンスワークステーション, 東京大学所有スーパーコンピュータ(Oakforest-PACS), JAXA所有スーパーコンピュータ(JSS2), 各種CFDソルバー

機械音響学 研究室



貝塚 勉 准教授

専門分野: 音響学
振動学
HMI

E-mail: tkaizuka@cc.kogakuin.ac.jp

TEL:042-673-1496

研究者情報WEBサイト:

[https://er-](https://er-web.sc.kogakuin.ac.jp/Profiles/17/0001684/profile.html)

[web.sc.kogakuin.ac.jp/Profiles/17/0001684/profile.html](https://er-web.sc.kogakuin.ac.jp/Profiles/17/0001684/profile.html)

研究室の概要

キーワード: 騒音制御, 振動制御, スピーカレイ, 音響HMI(Human Machine Interface)

機械と音響は、切っても切り離せません。多くの機械製品に騒音はつきもので、いかに騒音を抑えるかが製品価値に直結します。あるいは、音声などの再生のためにスピーカを備えた製品は多いですが、四方八方ではなく、ユーザーにだけ音を届けられれば、皆にとって快適な音環境を実現できます。また、音そのものは物理現象ですが、それを聞いてどう感じるかは心理現象ですから、警報音などのデザインは心理学に基づいて行う必要があります。こうした幅広い観点から、より良い機械音響を目指し、研究に取り組んでいます。

研究テーマ

・構造音響連成系の静粛化

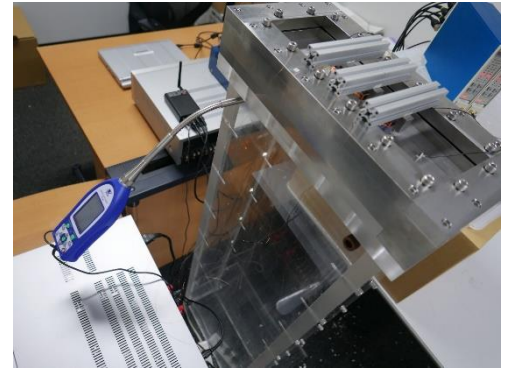
振動と騒音の大小は比例しないため、振動を減らしたのに騒音が減らなかつたり、騒音は減らせたけど振動が増えてしまうことがあります。構造と音響の連成メカニズムを理解し、両者の折り合いをつけて静粛化を行う方法（例えば、振動を増やさずに騒音を減らす方法）について研究を行っています。

・音響の局所化

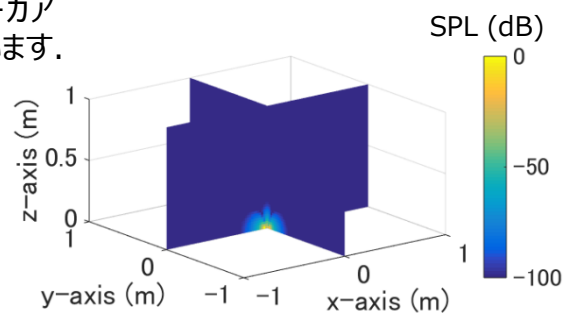
音の届く距離を制御できれば、近くにいるユーザーにだけ音を届け、遠くにいる人々には煩い思いをさせずに済みます。そこで、スピーカレイを用いることで、非常に急峻な距離減衰の実現を目指しています。

・自動車の音響HMI

警報音は、ドライバへの注意喚起に役立ちますが、不快に感じるという副作用もあります。不快感を抑えながら覚醒度を高めるべく、新しい警報音のデザインについて研究を行っています。



騒音・振動の制御実験



音響局所化の計算機シミュレーション

研究支援・社会貢献活動

騒音・振動制御, スピーカレイ, 自動車用HMIなどに関する官民共同研究の実績あり

研究設備

構造音響連成解析ソフトウェア, 騒音・振動制御用コントローラ, ドライビングシミュレータ

システム設計 研究室



齊藤 亜由子 助教

専門分野: システム設計
センサ工学
福祉工学

E-mail: saito@cc.kogakuin.ac.jp

TEL:042-628-1426

FAX:

<https://er-web.sc.kogakuin.ac.jp/Profiles/17/0001604/profile.html>

研究室の概要

キーワード: センサ・フュージョン, 統合システム, 動作解析, モーションキャプチャ

人間の三次元姿勢推定や身体運動を定量的に評価するための解析手法の確立を中心に、人間支援システムの設計・開発を行っています。高齢者の方々の生活を支える福祉機器に加え、乳幼児が安心・安全な生活を送ることができる生活支援機器の開発を目指し、センサ情報の融合処理などソフト面の設計と、人間支援機器自体のハード面の設計を併せた統合システムについて研究しています。

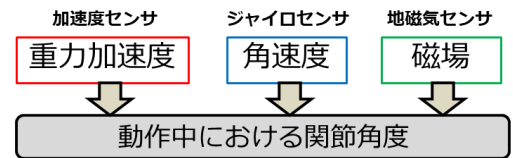
研究テーマ

・センサ・フュージョンを用いた人間の三次元姿勢推定

加速度センサ、ジャイロセンサ、地磁気センサなど複数のセンサ情報を融合（センサ・フュージョン）し、人間の三次元姿勢を推定しています。高精度な推定を行うために、推定機構として用いているカルマンフィルタの新しいアルゴリズムを構築しています。

センサ・フュージョン

複数のセンサ情報を統合処理することで、**単一のセンサからは得ることのできない機能を得る。**



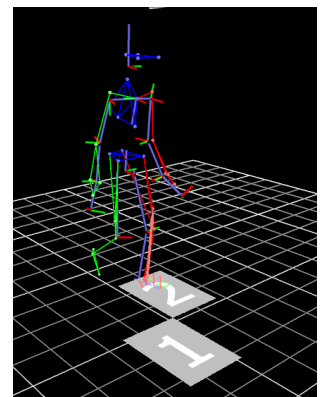
・視線と運動との関連性解明

スポーツ動作における効率的な練習法・指導法構築のため、視線と動作の関係性を定量的に示す研究を行っています。視線計測システム、光学式モーションキャプチャ、床反力計から得られる視線の座標データ、姿勢、床反力の関連性を解明する研究を進めています。



・光学式動作解析における歩行分析モデルの精度検証

光学式動作解析装置を用いた動作計測において一般的に使用されている歩行分析モデルの精度を検証をしています。計測時に装着する反射マーカの配置がずれた場合における計測誤差を推定しており、将来的には独自の歩行分析モデルの構築を目指しています。



研究支援・社会貢献活動

- ・福祉, スポーツ分野における動作解析
- ・小中学生を対象にしたモデルロケット教室

研究設備

- ・9軸モーションセンサ（加速度, ジャイロ, 地磁気センサ）
- ・力覚センサ
- ・視線計測システム

基礎・教養科（化学）

研究室一覽

ナノ化学 研究室



高見 知秀 教授

専門分野: 物理化学, 表面科学
ナノテクノロジー
細胞工学

E-mail: takami@cc.kogakuin.ac.jp

TEL:042-628-4035

FAX:042-628-4035

研究室HP: <http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~ft13537/>

研究室的概要

キーワード: ナノピペット, プローブ顕微鏡, 細胞工学

先端径が数百ナノメートル以下のプローブを使った分子操作など, ナノスケールでの化学を対象として研究を行っています。特に, ガラス製のナノピペットをプローブとして細胞への分子注入や特定イオンの局所検出, そしてそれを実現するための装置開発を行っています。

研究テーマ

・ナノピペットプローブを用いたナノ化学

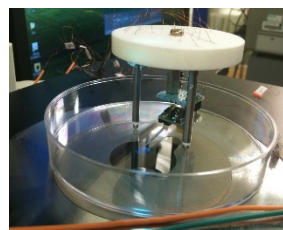
ナノピペットを生きた細胞に刺して核移行シグナルを持つ分子の注入や, カリウムやカルシウムなどの特定イオンの局所検出を可能にする技術の開発や, ナノプローブを操作するためのロボットも開発しています。

・細胞への高効率分子注入のための要素技術開発

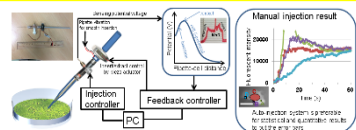
ナノピペットで高効率に分子注入を行うための要素技術開発をしています。具体的には, 注入するナノピペットをガスフロー法で非破壊検査するシステムや, ピペット先端表面のコート技術を開発しています。

・走査プローブ顕微鏡による分子操作

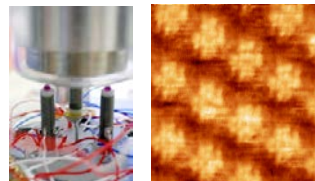
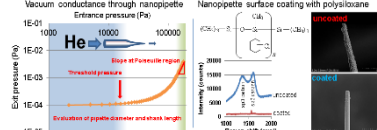
走査トンネル顕微鏡を主として, 固体と液体との界面に吸着した分子を操作する研究を行っています。最近では, 探針プローブを作製するための交流電解研磨自動探針作製装置やその副生物の金属微粒子作製法を開発しています。



Development of auto-injection apparatus with sensing and feedback system



Improvement of component technologies for auto-injection system development



研究支援・社会貢献活動

・ナノプローブ操作ピエゾアクチュエータ, ・プローブ顕微鏡操作技術指導, ・表面科学計測技術指導

研究設備

・倒立型光学顕微鏡 ・局所イオン濃度検出装置 ・走査トンネル顕微鏡 ・分光装置 ・その他自作装置

理論化学 研究室



徳永 健 教授

専門分野: 量子化学
分子動力学
統計熱力学

E-mail: ft13309@ns.kogakuin.ac.jp

TEL: 042-628-4129

FAX: 042-628-4129

研究室HP: <http://tokunaga-ken.sakura.ne.jp/>

研究室の概要

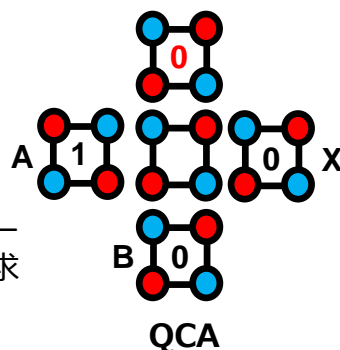
キーワード: 量子ドットセルオートマトン (QCA), 反応機構, 生体分子モーター, 分子設計

分子・原子・電子の動きをコンピュータでシミュレーションしています。分子・原子・電子の動きを支配する因子を明らかにすることで、高機能材料や反応機構を提案できます。「QCAコンピュータ」として有用な分子の設計や「分子モーター」「不斉合成反応」のメカニズムの解明を目的としています。

研究テーマ

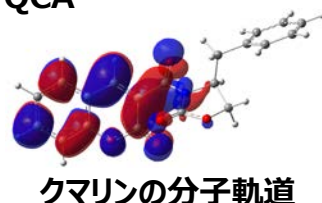
・量子ドットセルオートマトンの動作解析と分子設計

4核の錯体を用いて、量子ドットセルオートマトン (QCA) というコンピュータを作ることができます。QCA の中を信号が伝わる速度と信号の強度を求め、QCA の次世代コンピュータとしての可能性を評価しています。



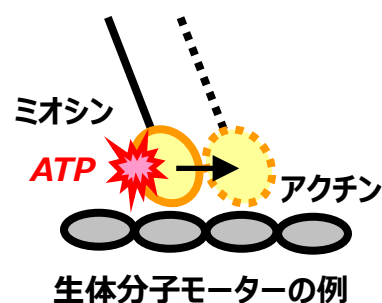
・化学反応の反応機構の解明

世の中には、反応機構が解明されていない化学反応があります。我々はクマリンを用いた不斉合成反応に注目しています。量子化学計算で反応の遷移状態を求め、共同研究者の実験結果と比較し、不斉誘起の要因を明らかにすることを試んでいます。



・タンパク質の運動メカニズムの解明とその応用

筋肉を構成するミオシンのようなタンパク質 (生体分子モーター) は、化学反応による熱を仕事に変換しています。その変換メカニズムを分子動力学法により明らかにし、「動く分子」の設計へと役立てます。



研究支援・社会貢献活動

・反応機構の解明

・スペクトルの予測

・分子設計

研究設備

・ワークステーション 約20台

・量子化学計算ソフトウェア (Gaussianなど)

バイオインターフェイス 研究室



大家 溪 助教

専門分野: 材料工学・科学
生体材料学
再生医工学

E-mail: oya@cc.kogakuin.ac.jp

TEL: 042-628-4075

研究室の概要

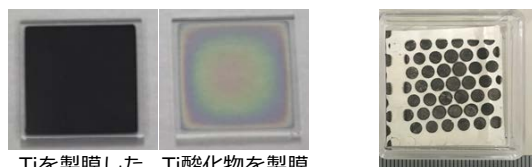
キーワード: 金属・金属酸化物薄膜, 表面処理・加工, 細胞適合性, 血液適合性

医療への応用を目指した, 表面・界面を制御した材料表面 (Biointerface) の創製を目指しています。薄膜作製技術や 粉末冶金技術など, 多様な材料の作製技術により, 生体 (細胞や血液) との相性が良い新規の材料の作製を試みています。また, レーザー加工技術などにより, 材料表面に機能性を付与する研究も行っています。

研究テーマ

・ スパッタ製膜による材料作製

さまざまな材料の薄膜を作製できるスパッタ技術を用いて, 表面特性の異なる材料を作製しています。また, 生体由来の材料にスパッタ製膜を行う技術も確立しています。

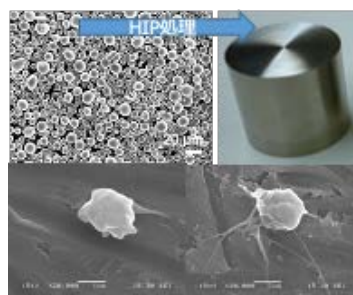


Tiを製膜したガラス基板 Ti酸化物を製膜したガラス基板
スパッタ製膜により, チタンまたはチタン酸化物を製膜した試料

タンパク質を主成分とした材料にチタンをドット状に製膜した試料

・ 熱間等方圧加圧 (HIP) 法によるTi粉末の焼結

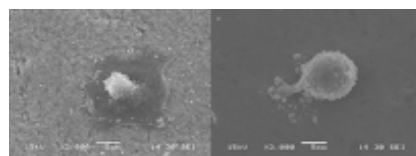
金属粉末を焼結することにより, 市販のバルク材料と特性が異なる材料を作製しています。



HIP法によって焼結されたチタン試料(上)。市販されているチタン(右下)と異なり, 作製した試料(左下)は血小板の粘着が抑えられた。

・ 種々の加工・作製技術による材料の表面作製

レーザー加工やフォトリソグラフィ等の工業分野で用いられている技術を利用し, 新たな生体材料表面の作製に取り組んでいます。



超短パルスレーザー処理により, ナルベルの溝構造を付与したチタン(左)。平滑なチタン表面(右)よりも細胞の伸展が促進された。

研究支援・社会貢献活動

- ・ 細胞・組織適合材料の作製
- ・ 材料の生体適合性評価 (細胞培養・血液適合性評価・材料表面特性評価など)

研究設備

- ・ 薄膜形成装置 ・ 真空表面処理装置
(学内外の共同実験設備を利用して, 各種材料作製・評価装置, 細胞培養装置を使用しています。)

基礎・教養科（物理学）

研究室一覽

高エネルギー 物理学 研究室



渡部 隆史 教授

専門分野: 高エネルギー物理学

E-mail: takashi@cc.kogakuin.ac.jp

研究室の概要

キーワード: 高エネルギー物理, 検出器, ヒッグス粒子, 宇宙の起源

学術的には素粒子物理学の実験的研究に分類されますが, 広く高エネルギー物理学と呼ばれています。その起源は物質の階層構造を探索することあり, 加速器を用いた素粒子衝突実験や宇宙線を観測することにより素粒子反応を研究しています。結果的にそれは宇宙の起源を探求することにつながっており, 宇宙物理学と密接な関係を持っています。

研究テーマ

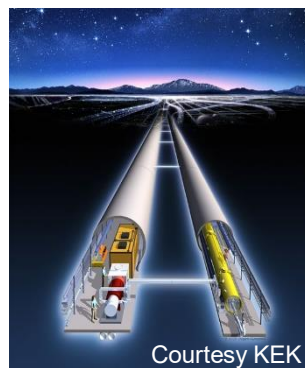
・電子・陽電子衝突反応過程による標準模型, 標準模型を超えた模型の研究

線形加速器を用いて電子・陽電子を加速, 衝突させることにより, 標準模型の検証, 標準模型を超えるような新しい素粒子理論の痕跡を探すための研究を行っています。特に, CERNにおけるLHC実験によりHiggs粒子の存在が確認された今, 特にHiggs粒子やトップ・クォークに焦点を当て, その反応素過程について精密に測定を行っていくことは, 次世代素粒子理論へ広がっていくこととして期待されています。



・ガスタイプ大型秘跡検出器の開発研究

現在計画されている大型線形加速器による衝突反応をより精密に測定するための検出器開発において, 荷電粒子飛跡検出のためのガスタイプ検出器開発を行っています。



早期建設が期待される国際リニアコライダーの概念図

研究支援・社会貢献活動

一般向け講演や見学会などのアウトリーチ活動

研究設備

超大型実験装置を用いた実験ですので, 国内外の研究機関との共同研究を行っています。国内での実験については, 主としてつくば市にある高エネルギー加速器研究機構での共同利用施設において行われています。

素粒子論 研究室



進藤 哲央 教授

専門分野: 素粒子現象論
素粒子論的宇宙論
フレーバー物理

E-mail: shindou@cc.kogakuin.ac.jp

TEL:042-628-4045

<http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwa1064>

研究室の概要

キーワード: 素粒子理論, 加速器現象論, ニュートリノ, ヒッグス粒子, 宇宙論

素粒子というのは、私たちの身体やその周りにある物質を構成する、最も基本的な要素のことです。物質をどんどん拡大していくと、原子や分子の世界が見えてきます。それをさらに拡大していくと、電子や原子核、果てはクォーク等といったいわゆる素粒子の世界が存在していることがわかります。私たちの世界が何からできていて、それらがどのような性質を持っているのかを知るための理論的な研究を行うのが素粒子理論です。また、物質の究極の姿を知ること、宇宙の成り立ちにも迫ることができると思っています。

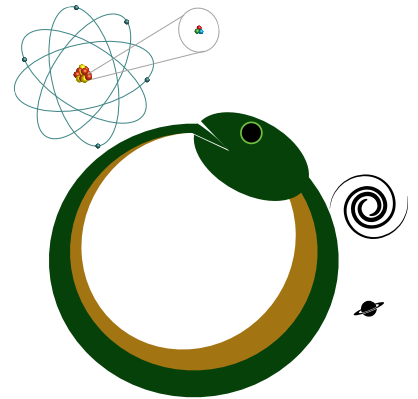
研究テーマ

・ニュートリノ質量の起源

ニュートリノという粒子は、電子やクォークなど、他の物質粒子と比べて異様なほどにその質量が小さく(素粒子の中で比較的軽い電子に比べても100000分の1程度)、何故ニュートリノだけがそのように小さな質量を持っているのかは、素粒子理論における謎の一つです。この研究では、ニュートリノ質量の起源を明解に説明できるモデルの構築をめざしています。

・暗黒物質および宇宙のバリオン数生成機構

極微の存在である素粒子の物理は、極大の存在である宇宙の構造や進化の歴史と密接に関係しています。このため、素粒子物理で未解明の謎の多くは宇宙の物理と深く関係しています。宇宙の暗黒物質の正体や宇宙初期にバリオンと反バリオンの非対称性がどのようにして生み出されたかを、素粒子物理の観点から研究し、それらを説明できるような、素粒子標準理論を超える新しい素粒子理論の探求を行っています。



研究支援・社会貢献活動

一般向け講演・サイエンスカフェや高校等への出前授業などのアウトリーチ活動

研究設備

・紙と鉛筆 ・ワークステーション ・計算用ソフトウェア

宇宙物理学 研究室

TEL:042-628-4113 (小麥)

TEL:042-628-4938 (武藤)

研究室HP:

<http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwa1061>**武藤 恭之 准教授**

専門分野: 星・惑星形成
理論宇宙物理学、光赤外天文学
電波天文学

E-mail: muto@cc.kogakuin.ac.jp

**小麥 真也 准教授**

専門分野: 銀河天文学
電波天文学

E-mail: skomugi@cc.kogakuin.ac.jp

研究室の概要

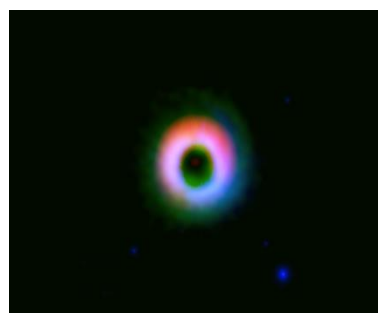
キーワード: 星・惑星形成, 銀河進化, 理論, 観測, 国際協力

太陽のような星は宇宙にはまさに「星の数」ほどあります。星は集って銀河になりますし、また多くの星の周りには地球や木星のような惑星があります。銀河はどのように形作られ、進化するのか？星や惑星はどのように出来ているのか？宇宙物理学研究室では、このような疑問に答えるために理論と観測の両面からアプローチしています。

研究テーマ

・惑星の形成現場の研究

生まれたての星の周りには、惑星のもととなるガスでできた「原始惑星系円盤」が存在します。この円盤の構造はどのようにでき、惑星形成につながるのか、観測から迫ります。この円盤の中でおきる様々な力学現象をコンピュータシミュレーションや解析手法を用いて探ります。



ALMAで観測された原始惑星系円盤
国立天文台プレスリリースより

・星形成とガスや周辺環境の研究

天の川のような銀河の中では多くの星が作られています。星はガスだけでなく、環境から様々な影響を受けて誕生します。銀河同士の衝突や中心のブラックホールなど、どのような影響をうけるとどのような星が産まれるのかを観測を通じて調べます。



銀河の衝突により激しい星形成が誘発される。NASA/ESA/HHT

研究支援・社会貢献活動

一般向け講演や見学会などのアウトリーチ活動。

研究設備

国内外の共同利用望遠鏡や、国立天文台の一部設備へのアクセスが可能です。