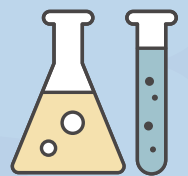
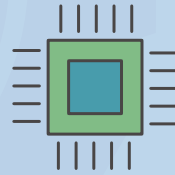
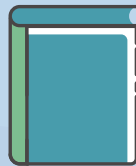
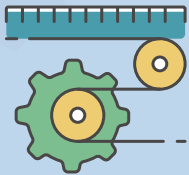
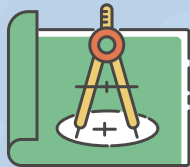


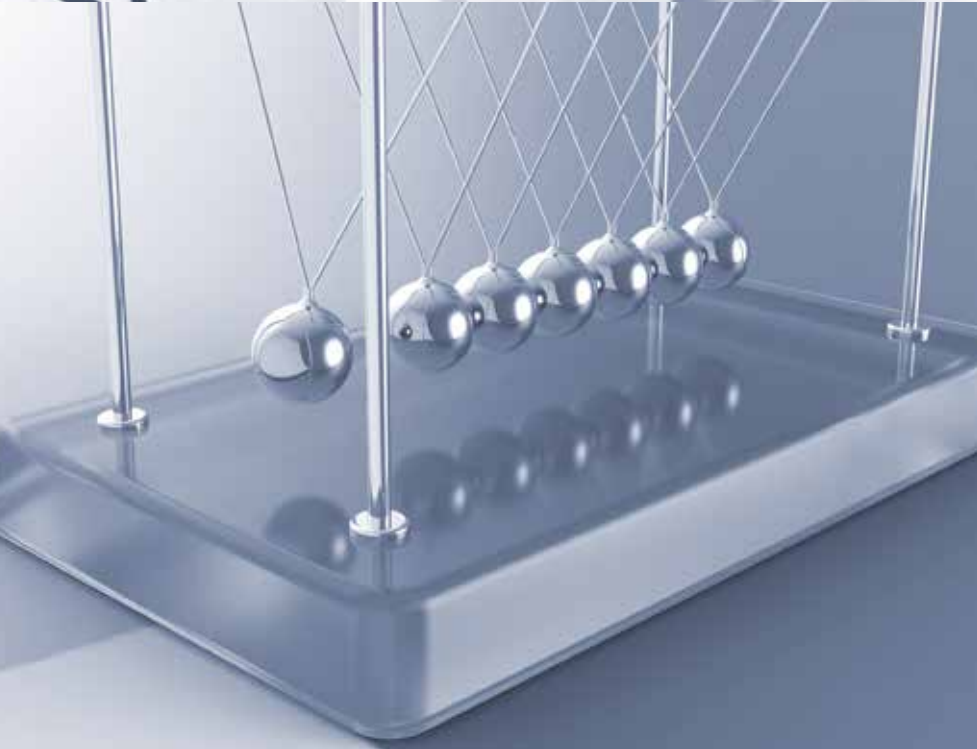
九州工業大学


工学部工学科 物質理工学類



国立大学法人

九州工業大学





高度な技術と総合的な知識を あわせ持つ、未来を切り拓く 人材を育てます

多くの産業が集まり、技術者が活躍する北部九州の地で、
豊かな感性、幅広い教養、国際的視野を備えた
高度な専門技術者を育てます。

CONTENTS >>>

学部長挨拶／工学部の概要	02
物質理工学類について／2027年度入学者選抜情報	03
化学コース紹介	04
材料コース紹介	14
数物コース紹介	21
教員索引	31
インフォメーション	32

MESSAGE

学部長挨拶

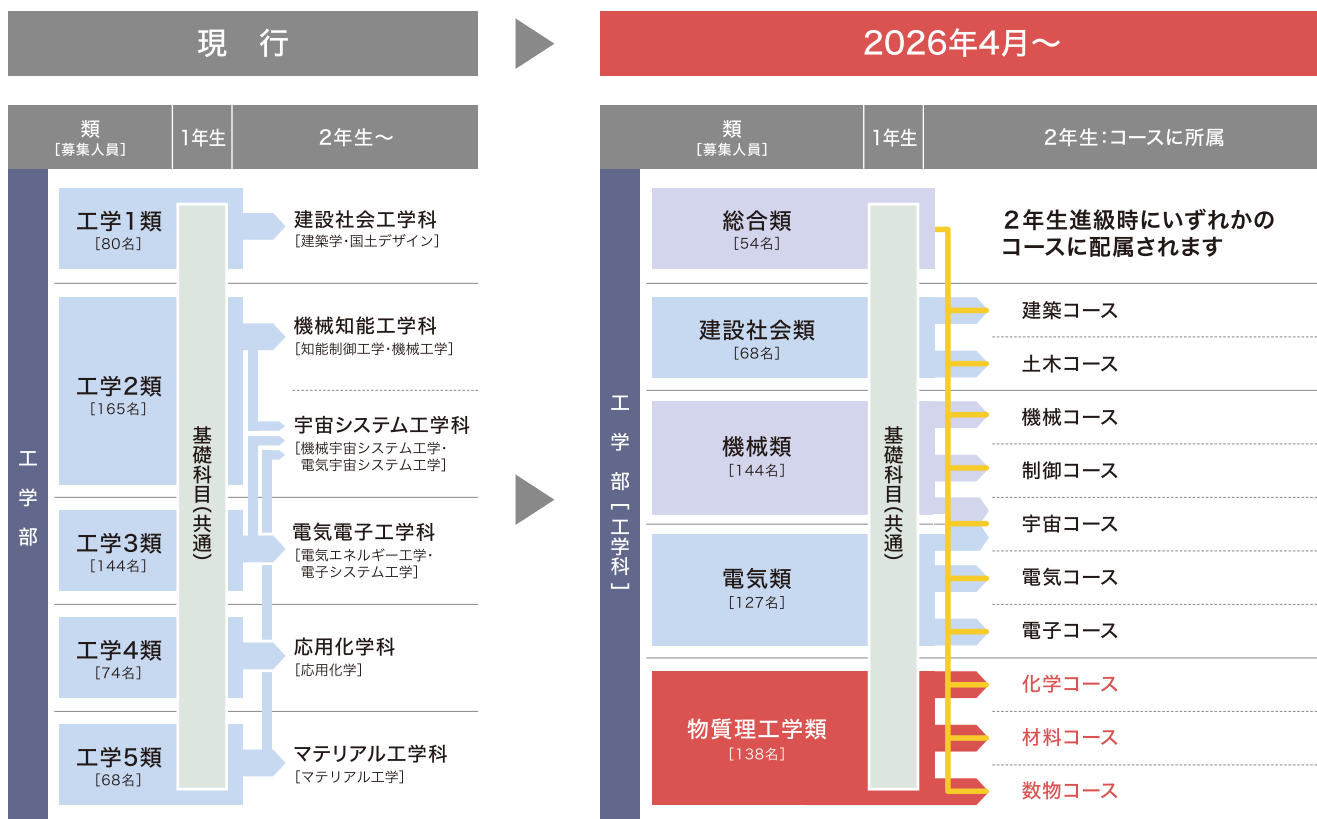


竹澤 昌晃

九州工業大学工学部は、明治専門学校以来の「技術に堪能なる士君子」の理念のもと、ものづくりを基盤とした教育・研究を通じて、社会の発展に貢献する人材の育成に取り組んできました。この度、社会や産業の変化に対応するため、2026年度より工学部は学科制からコース制へと改組し、全てのコースを選択肢にできる「総合類」と、専門のコースへとつながる「建設社会類・機械類・電気類・物質理工学類」からなる体制へと再構築されました。本冊子は、物質理工学類に所属する教員の研究内容を紹介するものであり、その魅力をお伝えすることを目的としています。本学での学びと研究が、次代の技術と社会を切り拓く力となることを願っています。

学科制から「コース制」へ

学部から大学院への接続性の強化と社会変革への対応のため、1学科にし、研究分野の再構築を図ります。



物質理工学類について

物質理工学類は、応用化学・材料(マテリアル)工学・数物理学を教育の柱として、物質の構造や機能を科学的・数理的に理解し、それを工学的に応用できる人材の育成を目的とした学類です。

化学・材料・数理物理という異なる視点を融合し、基礎科学と工学の橋渡しを担う教育を行っています。

現代の工学分野では、個別技術の習得だけでなく、数学・物理・化学に基づいた深い理解と論理的思考力がますます重要になっています。物質理工学類は、理論を重視する理学的素養と、それを社会や産業へと展開する工学的視点の双方を兼ね備えた教育を特徴としています。

学びの流れとコース配属について

物質理工学類に入学した学生は、1年次から理数系基礎科目を中心に、数学・物理・化学の基盤をしっかりと固めます。その後、2年次に「化学コース」「材料コース」「数物コース」のいずれかへ進学し、それぞれの専門性に応じた学修を進めていきます。

本類は、特に数学・物理・化学を得意とする理学系寄りの学生の受け皿として位置づけられており、将来の専門や進路が明確でない段階でも、基礎力を活かしながら自分の適性を見極めることができます。



2027年度 入学者選抜情報

各選抜の種類と特徴

選抜		特徴	実施内容								
区分	名称		大学入学共通テスト	個別学力検査	適性検査(CBT・口頭試問)	面接	調査書	主体性等申告	グループワーク	課題解決型記述問題	その他
総合型選抜	総合Ⅰ	適性検査、詳細な書類審査、面接、グループワーク等を組み合わせることによって、入学志願者の能力・適性、目的意識、学びに向かう力等を総合的に評価・判定			●	●	出願時に要提出(配点なし)		●	●	学びの計画書レポート
	総合Ⅱ		●			●	●		●	●	活動報告書
学校推薦型選抜	推薦	学校長からの推薦を必要とし、適性検査、調査書、主体性等申告等を主な資料とし、入学志願者の能力・適性等を面接を通して評価・判定			●	●	●	●			
一般選抜	前期日程	共通テストと数学・理科を中心とした個別学力検査の結果を利用し、調査書を参考にして、入学志願者の能力・適性等を評価・判定	●	●			出願時に要提出(配点なし)				
	後期日程		●	●			出願時に要提出(配点なし)				

※上記以外に総合型選抜(帰国生徒)、総合型選抜(IB)ー国際バカロレアー、私費外国人留学生選抜及び第3年次編入学生選抜があります。詳しくは各選抜の募集要項にて確認してください。

入学者選抜に関する情報サイト

● 大学案内(電子版)

<https://www.kyutech.ac.jp/information/publication.html>



● 入学者選抜要項

<https://www.kyutech.ac.jp/examination/gs-essential-point.html>



● インターネット出願

<https://www.kyutech.ac.jp/examination/internet-application.html>



● 一般選抜(前期日程・後期日程)

公開:10月下旬～

<https://www.kyutech.ac.jp/examination/gs-individual.html>



● 学校推薦型選抜(推薦)

公開:9月中旬～

<https://www.kyutech.ac.jp/examination/gs-recommend.html>



● 総合型選抜(総合Ⅰ)

公開:7月中旬～



● 総合型選抜(総合Ⅱ)

公開:10月下旬～

<https://www.kyutech.ac.jp/examination/gs-admission.html>





化学コース

こんな人に
来てほしい!

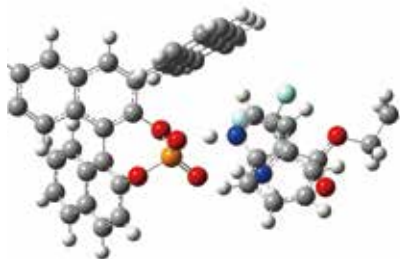
化学コースでは、環境・エネルギー・健康などの問題に取り組み、人類社会の発展に貢献するために、自然科学の一分野である「化学」を基盤として、高度な機能を有する物質の設計と合成、材料の創製およびこれらにかかわる生産技術などの知識・技術を習得します。化学を学ぶ意欲があり、「国際感覚を備え、環境・エネルギー・健康などの問題を解決を通じて人類社会の発展に貢献すること」を目指す学生を歓迎します。

中心的な
学問分野

有機化学分野、無機化学分野、物理化学分野、化学工学分野

無機物質・有機物質・生体物質など広範な新物質を設計・合成し、分析し、新規物性を開拓します。物質の生成を通じて、環境・エネルギー・健康などの問題解決に寄与する新しい材料を創出し、さらにその工業生産手法も開発します。また、研究については、実験と理論の両面から行います。

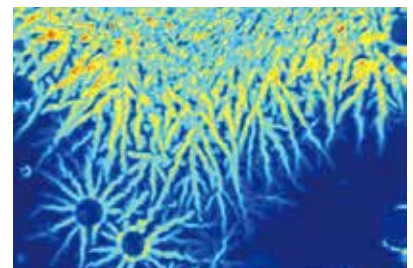
研究等の様子



分子シミュレーション



蛍光体



液晶フィルム



耐久性の高い酸化物を用いた新しい発光物質の開発

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology



化学コース 教授 植田 和茂

出身 山口県下関市（下関西高校）
趣味 音楽鑑賞，植物栽培
主な講義 無機化学Ⅱ，無機化学Ⅲ
先生からのコメント
学びて思はざれば則ち罔し。研究には、専門知識を学ぶだけでなく、実験してよく観察し、じっくり考えることが不可欠です。

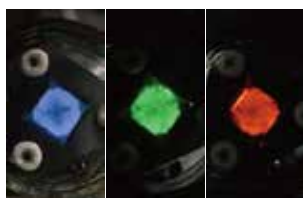
研究内容

新規酸化物発光体の材料設計と開発

発光体の応用として、LED電球用蛍光体や太陽電池用波長変換材料が期待されています。その場合、200°C以上の高温や紫外線を含む太陽光に耐えられ、化学的にも安定な酸化物は有望な物質です。酸化物を母体として、発光中心となる遷移元素や希土類元素を添加し、新しい発光物質の開発に取り組んでいます。効率的な開発を目指すため、物質の電子構造や添加イオンの電子状態を解析して、材料設計指針を立てながら、実験や測定に臨んでいます。現在は、主にペロブスカイト型酸化物を使って、材料設計・開発を進めています。



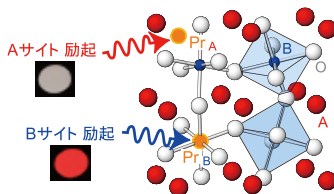
UV照射で発光する焼結体と薄膜



電子線照射で発光する薄膜

この研究のおもしろさ・やりがい

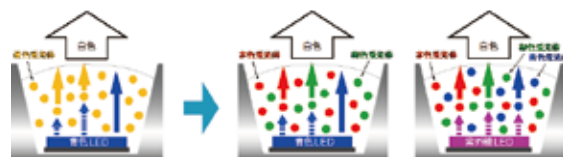
周期表のほとんどの元素が研究対象になり、周期表を使いこなして、新規物質を見つけます。母体物質の結晶構造も様々であり、同じ結晶中でも、置換するイオンの場所が違うと発光も異なります。



複酸化物 (ABO₃) 中の異なるサイトを置換したPrイオンのサイト依存発光

この研究の可能性

様々な色を発光する物質が得られて照明に用いると、身の回りの物を太陽光の下のように鮮やかな色で見ることができます。LED電球も3原色化で発光色が改善されます。また、高効率な発光体が得られれば、発光に必要な電力が減らせて、省エネになります。更に、太陽電池用発光体を開発できれば、太陽電池の発電効率が向上し、発光体は照明分野だけでなく、エネルギー分野にも貢献できます。



2色

3原色

LED電球の発光色の改善



有機分子を彫る学問：有機合成化学

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology



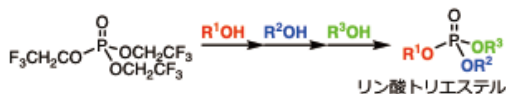
化学コース 教授 岡内 辰夫

出身 愛媛県松山市（松山東高校）
趣味 落語，食歩歩き
主な講義 有機化学Ⅲ，有機機器分析
先生からのコメント
世界でまだ誰も作ったことがない有機分子を、自分の手で作ってみませんか？あなたの作った分子が、病気を治したり、未来の社会を変えたりするかもしれません。

研究内容

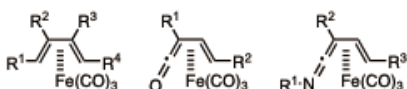
リン酸エステル合成法の開発

リン酸エステルは、DNAやリン脂質など、生命に欠かせない分子に含まれています（下式参照）。私たちは、安全で扱いやすい原料を使い、3種類のアルコールから、リン酸トリエステルを合成する新しい方法を開発しました。この方法を使うと、リン脂質や核酸などの生体分子を自由にデザインし、化学合成することができます。



有機鉄錯体を用いる反応の開発

鉄は、身の回りに多く存在する元素です。しかし、有機化合物が鉄に配位した「有機鉄化合物」の利用は、あまり多くはありません。私たちは、下式に示すような、有機鉄化合物を用いて、今まで知られていなかった新しい有機反応を見つけた研究に取り組んでいます。



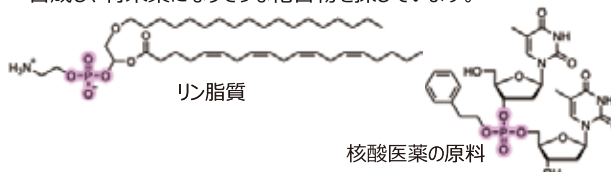
この研究のおもしろさ・やりがい

有機合成化学は、有機分子の作る方法を研究する学問です。しかし、実際に分子が反応している様子を、直接見ることはできません。どんな分子ができたかも、すぐには分かりません。そんな中、生成物を1つずつ単離し(意外と大変)、構造を調べることで(もっと大変)、フラスコの中で何が起こったのかを考えて研究を進めます。予想していなかった結果が出たときは、宝物を発見した気分になります。また、誰も作ったことのない分子を世界で初めて作ったときは、「研究していて本当によかったな」って感じる瞬間です。

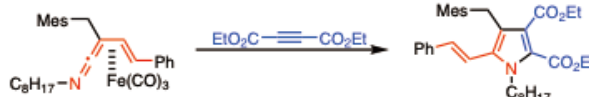


この研究の可能性

薬を作る：リン酸エステル合成法を用いて、以下のリン脂質を合成しました。この化合物は希少疾患の治療に役立つことが分かり、現在臨床研究に向けた準備をしています。また、核酸医薬の原料になる化合物も合成しています。現在も様々なリン酸エステルを合成し、将来薬になりそうな化合物を探しています。



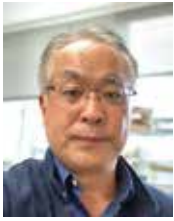
新反応を発見する：以下のように、有機鉄化合物とアセチレン誘導体との反応を行ったところ、予想していなかった新反応を発見することができました。新反応を発見すると、これまで作れなかった化合物の合成が実現できる可能性が高まります。





窒素活性種を用いた反応の開発と生理活性物質合成

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology



化学コース 教授 北村 充

出身 香川県高松市（高松高校）
趣味 キャンプ、釣り、温泉、ビクッルボール
主な講義 有機化学II, 応用化学実験C・P・B・L

先生からのコメント

経験や出会いの積み重ねが、私たちを次の世界に連れて行ってくれます。案ずるより産むが易し。迷うたらやってみるといいですよ。

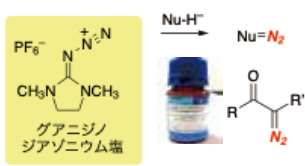
研究内容

新しい窒素活性種の創製と応用

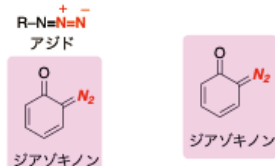
精密な分子設計と綿密な生成物解析を駆使して、新しい反応活性種の合成やそれを用いた反応の開発を行っています。特にジアゾ基(=N₂)やアジド基(-N₃)など窒素を含む活性種の創製に取り組みしており、ジアゾ基導入剤として開発した**グアニジノジアゾニウム塩**は、その構造と反応性の斬新さから注目されています。

生理活性物質の合成

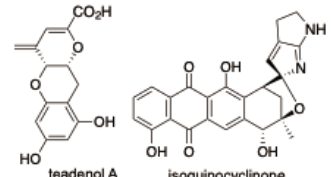
近年、核酸医薬や抗体医薬など様々な種類の医薬品が開発されていますが、依然として新薬の過半数は低分子医薬品です。我々は、芳香族骨格を有する生理活性低分子化合物の合成に取り組んでいます。



グアニジノジアゾニウム塩を用いた反応(ジアゾ化)



ジアゾキノを用いた置換芳香族合成



合成した生理活性物質の例

この研究のおもしろさ・やりがい

望みの化合物を作ることだけを考えると、予想外の反応や副生成物はいくらでもありますが、見方をかえると、それが宝物になることもあります。実は**グアニジノジアゾニウム塩**は、他の用途で分子設計した化合物でしたが、反応を行った際、予想外の生成物が得られ、そこから新しい化学の分野が開かれました。

みなさん一人一人が個性を持つように、化合物も固有の性質を持ち、新しい化合物には、今まで想像したことのない特性や反応性を持つことがあります。**グアニジノジアゾニウム塩**にもありました。この塩を用いて、簡単に芳香族の合成ユニット-ジアゾキノを合成できるようになり、これまで未開拓のジアゾキノの合成化学のドアが開かれました。

やってみないとわからない、それがこの研究の面白さの一つです。

この研究の可能性

フラスコの中には常に新しい化合物が生まれ、私たちは、常に新材料や新しい医薬品と背中合わせです。また新しい反応はこれまでの物質生産のプロセスを大きく変えると期待され、私たちの生きる物質文明に大きな貢献ができます。



無機ナノシートを使って「柔らかい無機材料」を作る

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology



化学コース 教授 中戸 晃之

出身 東京生まれ、横浜育ち
趣味 旅、鉄道、古代史、昭和史
主な講義 無機化学I, 機能性材料化学

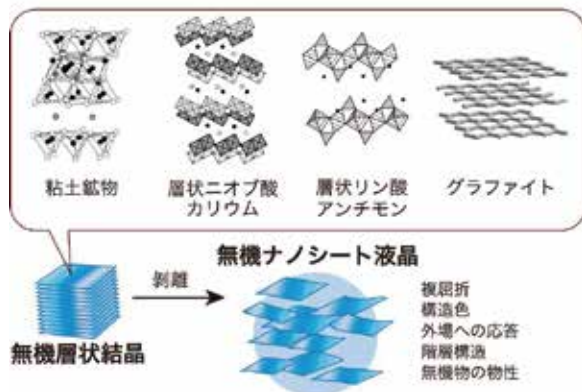
先生からのコメント

研究の価値は、「どれだけ人と違うか」にあります。人と違うことを追求する中で、創造性や課題解決力が身につきます。

研究内容

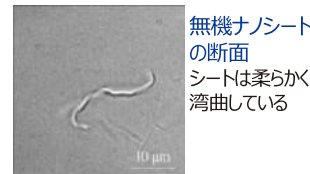
無機ナノシート液晶の開発と応用

無機物の極薄シート（ナノシート）がつくる液晶の構造や性質を調べ、新素材への応用をめざします。世の中の液晶はすべて有機物ですが、無機物でできたユニークな液晶を開発し、生物のような“柔らかくて動く材料”へと展開します。



この研究のおもしろさ・やりがい

人類は、無機物を結晶など「硬い材料」として活用してきました。しかし身の回りには、ゴム、繊維、ゲルなど、有機物でできた「柔らかい材料」がたくさんあります。私たちは、日本で唯一、無機物から柔らかい材料を作ろうとしています。誰もやっていない、自分たちの発見がそのまま教科書になるような研究です。



無機ナノシートの断面
シートは柔らかく湾曲している



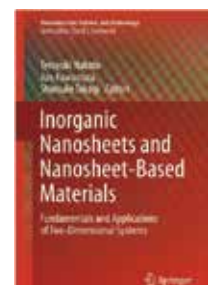
無機ナノシート液晶の構造色
色あせしない着色技術として注目されている



無機ナノシートのゲル
柔らかい材料の代表であるゲルも無機物で作れる

この研究の可能性

- 無機ナノシートから作る液晶には、こんな可能性があります。
- ・ 環境に優しくタフなディスプレイ
 - ・ どこから見ても“同じ玉虫色”を示す塗料
 - ・ 高輝度ランプ、太陽電池
 - ・ 光、電気、熱エネルギーの貯蔵
 - ・ 人工細胞、ナノロボット



英語の専門書を世界的な出版社から発行



複雑流体の塗布・乾燥工学

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology



化学コース 教授 山村 方人

出身 埼玉県 (県立浦和高校)

趣味 アカペラ (聴く)

主な講義 化学工学I, 化学工学III

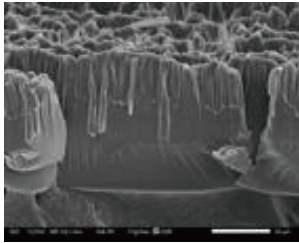
先生からのコメント

前例がなく、得られる情報も断片的で、何が最適解かわからない、そうした状況でも目前の課題に対し意思決定できる方法を開拓するのが、工学の本質と考えます

研究内容

複雑流体から髪の毛より薄いフィルム部材を作製する研究

複雑流体 (コロイド、ゲル、液晶、高分子混合物など) からごく薄いフィルムを大面積、高速かつ均一に作るための新しい学問分野を、流体力学、非平衡熱力学、高分子物理学、乾燥工学などの境界領域として開拓することを目指しています。中でも、乾燥中の複雑流体にナノ/マイクロ構造を発現させる「微細構造形成問題」に、企業技術者と共同で取り組んでいます。



乾燥中の紫外線照射により発現させたマイクロピラー (柱) 構造



偏光素子と精密天秤を組み合わせた自作観察装置

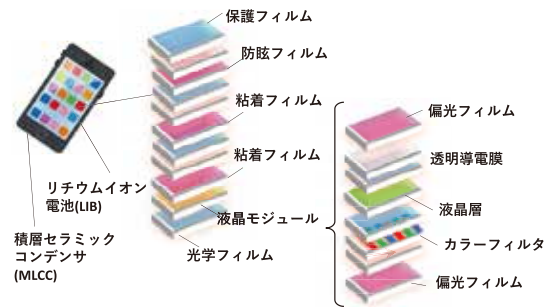
この研究のおもしろさ・やりがい

フィルム量産の現場で直面する複雑な課題が研究対象です。従来の理論では説明できない課題の本質を抽出し、その解決を試みます。一方であまりに問題を細分化しすぎると、再構成 (糊付け) が難しくなり、実課題から遠ざかってしまいます。その加減を考えることも、研究の面白さの一つです。



この研究の可能性

フィルムは携帯電話、自動車、家電、医療用粘着テープなど、私たちの身の回りの製品で数多く活用されています。素材の良さを活かしつつ所望の形に造りこまれたフィルム部材は産業を支えています。



携帯電話に使われるフィルム部材の例



金属ナノ構造の精密設計と量産化プロセスの開拓

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology



化学コース 准教授 アルオウエイ シール アズハール

出身 サウジアラビア (東部州)

趣味 旅行, ジョギング, ドライブ

主な講義 化学II, 応用化学実験I

先生からのコメント

「時かぬ種は生えぬ。」今日の積み重ねが、明日の成果につながります。

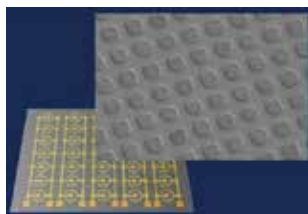
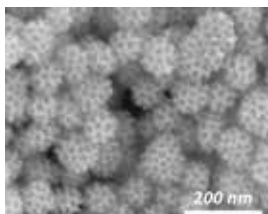
研究内容

メソポーラス金属の精密設計

自己組織化ソフトテンプレート法を基盤として、メソポーラス金属の細孔径、壁厚、結晶性、表面構造をナノスケールで精密に制御します。特に、低コストな界面活性剤を活用したテンプレート設計により、材料性能と経済性を両立するメソポーラス金属合成プロセスの確立を目指します。

パターンングおよび量産化プロセスの開拓

柔軟基材上に導電パターンを形成した後、メソポーラス金属をインクとしてスクリーン印刷し、電極を作製します。得られた印刷電極について電気化学測定により性能評価を行います。また、大型電解セルを用いた精密かつ大量合成プロセスの構築を目指します。



この研究のおもしろさ・やりがい

メソポーラス金属をナノスケールで精密設計し、構造を保持したままラボから産業スケールへ展開します。再現性・収率・プロセス安定性を重視した設計とスケールアップにより、実デバイスに使える低コスト材料を実現します。

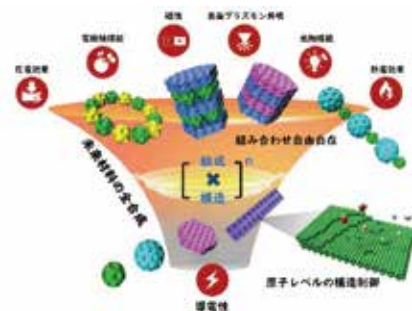
結晶成長制御は量産化の万能薬 (ばんのうやく)



・温度管理の困難さ
・攪拌が不均一

この研究の可能性

多孔体の高比表面積と高速物質移動を両立させ、反応場・電子移動・物質拡散を統合的に最適化する設計指針を確立しました。今後、触媒、エネルギー変換・貯蔵、環境浄化、バイオセンシングへの展開が期待され、スケールアップやデバイス実装を通じて実用材料設計の基盤技術へ発展する可能性を有します。





工業プロセスの「なぜ？」を解き明かす

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology



化学コース 准教授 齋藤 泰洋

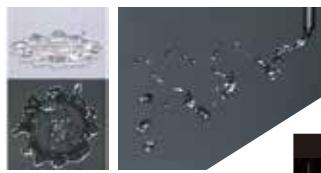
出身 山形県
趣味 スポーツジム, 燻製
主な講義 化学工学Ⅱ
先生からのコメント

「なぜそうなるのか？」を考え、筋の通った理論を組み立て、その正当性を自分の言葉で説明することが重要です。

研究内容

工業の現場では、液体・気体・固体が同時に動き、熱や物質が移動することで、さまざまな製品やエネルギーが生み出されています。しかしながら、その内部で「何が起きているのか」や「なぜそのような結果になるのか」は、実際には直接見ることはできません。

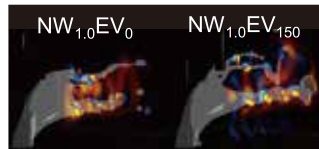
当研究室では、実験とコンピュータシミュレーションを用いて、工業プロセスの中で起こる現象を整理して捉え、一つ一つを理解したうえで、その仕組みを科学的に説明することを目指しています。



高速度カメラを用いた実験により、瞬間的な液体の流動挙動・変形現象を捉える



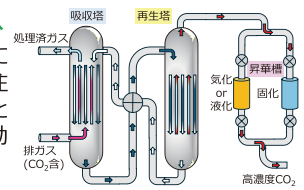
数値解析の専門書の出版



コンピュータシミュレーションによる微粒化現象の可視化

① CO₂分離・回収プロセス

カーボンニュートラル社会の実現に向けて、CO₂分離・回収技術が注目され、その装置内部では気体と液体の接触や相変化を伴う移動現象が複雑に進行する。



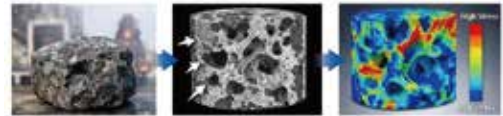
② 工業塗装における液体微粒化現象

自動車や工業製品の塗装では液体の移動が品質を左右し、液体と気体の相互作用や液体物性に関与する複雑な現象が進行する。



③ 製鉄プロセスを支える炭素材

製鉄プロセスでは、高温環境下で炭素材が重要な役割を果たし、直接観測が困難な条件下で材料挙動が複雑に変化する。



この研究のおもしろさ・やりがい

- 装置の中で起きている現象を「見える形」にできた瞬間の面白さ
- 実験とシミュレーションを行き来し、仮説がつながる手応え
- 一見バラバラな現象が、同じ考え方で説明できる納得感

この研究の可能性

- 社会課題の解決につながる工業プロセスへ展開
- 分野を越えて通用する「現象の見方」を獲得
- 実験×シミュレーションによる応用展開



電気化学的バイオセンサーでがんの早期診断を

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology



化学コース 准教授 佐藤 しのぶ

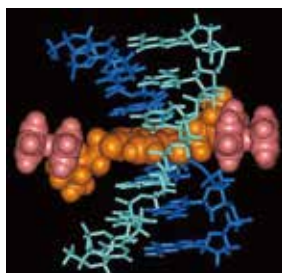
出身 福岡県田川市 (田川高校)
趣味 福岡ソフトバンクホークスの応援
主な講義 物理化学III, 物理化学IV
先生からのコメント

私は高校生の時に遺伝子に興味をもち、遺伝子に関する研究をしている学科を目指しました。興味のある実験は楽しく、現在に至っています。

研究内容

DNAに結合する分子の開発

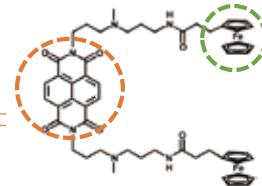
DNA2重らせんに結合する分子を設計・合成しています。DNA2重らせんの塩基対の間に挿入される分子を「インターカレータ」といいますが、この開発を行っています。また、2重らせんDNAだけではなく、4本鎖DNAに結合する分子の開発も進めています。これらは、病気の診断薬や、抗がん剤、抗ウイルス剤として期待されています。



DNA2重らせんに結合するインターカレータの図

この研究のおもしろさ・やりがい

工学部ですが化学の知識を使って、DNAに結合する分子を設計し、合成できます。また、DNAを補足する特殊な金電極の作成にも化学の知識が不可欠です。工学部化学コースならではの知識でがん診断だけではなく、治療薬の開発も行っています。



電気化学的なシグナルを示す部分

電気化学的なシグナルを示すDNA検出試薬

この研究の可能性

電気化学的バイオセンサーは、小型化可能でどこでも持ち歩けます。医師のチェアサイド、ベッドサイドで簡単にがんの診断ができるようになると早期診断が可能になります。早期診断できれば、がんは根治できます。この研究によって、がんをどこでも、誰でも簡単に診断でき、「がんは治る」病気になることを期待しています。

工学部で診断のしくみを構築し、そのあとは九州歯科大学などと連携して、臨床サンプルへの適用を進めています。

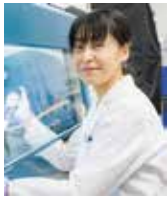


スマートフォンに接続した電気化学測定装置



身体の組織・機能を修復する有機-無機複合体

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology



化学コース 准教授 城崎 由紀

出身 岡山県岡山市 (岡山大安寺高等学校)
趣味 ハンドメイド, 旅行, 合気道, 舞台鑑賞
主な講義 化学I, 応用化学基礎, コンピュータ解析II
先生からのコメント
好奇心を失わず、様々な物事に触れることが新しいアイデアにつながります。日々の生活の中の全てが学びであると意識して過ごしましょう。

研究内容

新規有機-無機複合体の創製と医療分野への応用

生分解性の有機高分子にケイ素を含む無機分子を結合させ、人の身体にやさしく、失われた組織や機能を回復する新規バイオマテリアルの創製を目指しています。

また、医療分野への応用を目的とした材料評価を通して、材料の化学的構造・物性が各種細胞 (皮膚, 神経, 骨, など) へ与える影響を明らかにすることも同時に進めています。特に、人体にとって必須微量元素であるケイ素を含む分子の構造に着目し、それらの細胞応答機構を解明しようとしています。



材料の構造と物性・生体応答性との関係を明らかにしながら、材料改良を進めます。

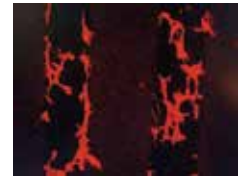
この研究のおもしろさ・やりがい

人の身体は、様々な細胞から構築された組織が複雑に作用し合う、高機能な有機-無機複合体です。そのような組織・機能を修復するための材料を開発するには、様々なハードルがあります。しかし、新しい材料表面や内部で、細胞が生き生きと成長していく様子を観察し、その原因を明らかにすることは、必ず新しい発見につながります。いつか患者さんの元へ届くことを目標に、日々コツコツと工夫を重ねて課題を解決していく毎日にやりがいを感じます。



カプセル状の複合体

カプセル内部に担持した細胞の活性や薬剤の徐放を制御できる



有機-無機のパターンニング

無機領域に細胞が接着・配列し、方向性のある神経組織を再生する

この研究の可能性

有機-無機複合体からは様々な生体組織に対応する材料を作ることができます。

- ・火傷などを治す創傷被覆材
- ・骨欠損部を再生する骨補填材
- ・断裂した神経をつなぐ神経導管
- ・薬剤を適切に徐放する粒子担体
- ・靭帯機能を代替する人工靭帯



動物実験の様子

医・歯学部研究者と生体内の評価も行う



イオン伝導を活用した新規無機材料の開発

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology



化学コース 准教授 田村 真治

出身 大阪府東大阪市
趣味 ゴルフ
主な講義 物理化学I, 物理学・化学実験
先生からのコメント
新しい材料は、研究を楽しむ人が生み出します。一緒に材料開発を楽しみましょう。ちなみに先生のモットーは、「最小限の努力で最大限の成果を！」です。

研究内容

新しいイオン伝導性固体の研究

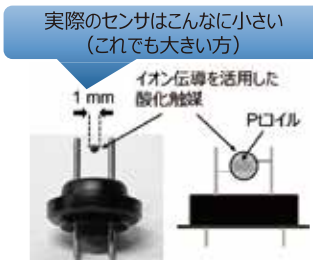
どのイオンが固体中を動けるのか？ それほどの程度動きやすいのか？ どのような用途があるのか？ など、基礎と応用の両面で研究を進めます。

化学センサの開発研究

主にガスセンサの研究を行います。イオン伝導が重要な働きをする材料を駆使して、環境安全に貢献できるセンサを開発します。

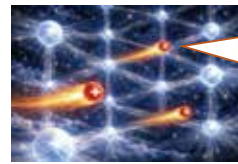


先生らのグループが世界で最初に発見した固体中での伝導イオン



従来のない、イオン伝導を活用した接触燃焼式センサ：COを75℃で検知！（従来センサより200℃以上の低温化に成功）

この研究のおもしろさ・やりがい



固体中でのイオンの移動は、宇宙を旅する彗星のようなもの。恒星（原子）の強い引力に打ち勝ち、移動する。**まだ未知の領域があるはず！**

・まだ発見されていない伝導イオンがあるのでは？

左下の周期表にはまだ空きがある！

・イオンがもっと速く動ける結晶構造が存在するのでは？

・電子しか動かない材料では達成できない新しい材料が開発できるのでは？

イオン伝導 = 物質の移動 + 電荷の移動

この研究の可能性

固体中でのイオン伝導を活用すると、電池材料だけでなく、ガスセンサや環境触媒にも展開できます。

たとえば、化学的に安定なイオンの伝導を利用したセンサ、イオン伝導を活用した酸化触媒やメタネーション触媒など。

イオニクス（イオン伝導の科学）は今後ますます熱くなります！

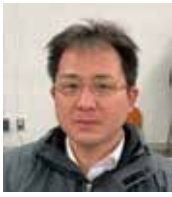


このようなことも可能に？ (イオン伝導で実現する安全な水素社会)



未利用の天然バイオマス資源の活用

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology



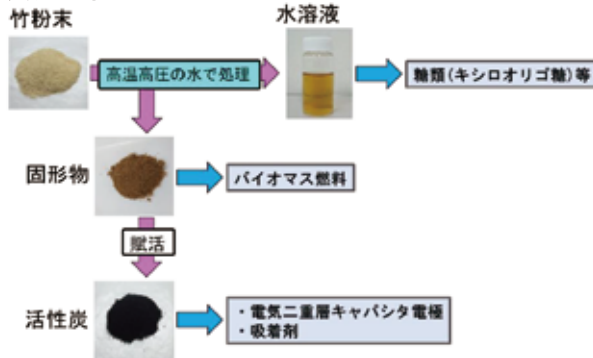
化学コース 准教授 坪田 敏樹

出身 兵庫生まれ 香川(丸亀高校)入学
愛媛(松山東高校)卒業
趣味 散歩
主な講義 物理化学II, 応用化学実験A
先生からのコメント
興味を持ったことを深く追求していくと道が開けると思います。

研究内容

竹のカスケード利用

近年、管理を放棄された竹林が無秩序に拡大して周囲の田畑や住居に侵入する竹害が、日本各地の里山地域で深刻な問題となっています。竹林の管理コストを賄い経済的に成立するシステムとして、竹から複数の高付加価値製品を段階的に製造する「竹のカスケード利用」と提唱し、その実現を目指しています。

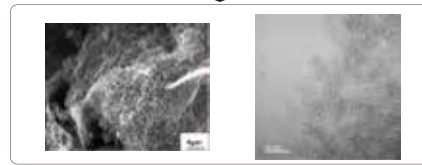


この研究のおもしろさ・やりがい

「竹のカスケード利用」の具体的な試みとして、高温高压の水を使用して竹から糖類を水溶液へ抽出させ、残った固形物をバイオマス発電の燃料や活性炭の原料にすることを目指しています。特に、残った固形物から活性炭を作製する研究を主に進めており、活性炭の原料として使用できることを既に見出しています。この研究が進展すれば、社会問題となっている竹害を解決することができます。



放置された竹林



活性炭の電子顕微鏡写真

この研究の可能性

現状では活用されていない天然バイオマスは、世界各地に様々な種類が存在します。未利用のバイオマス資源から複数の高付加価値製品を段階的に製造方法は、竹以外の天然バイオマスにも適用できるので、世界各地でその場所の事情にあわせた応用に展開できる可能性があります。



自己組織化で大きな構造を組み上げる

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology



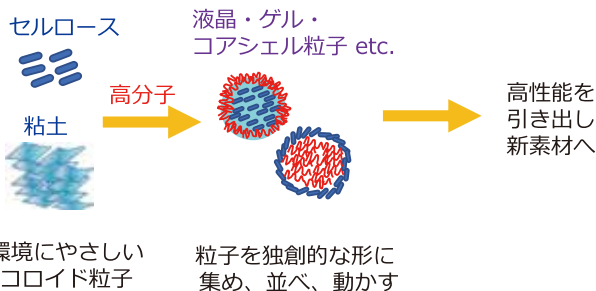
化学コース 准教授 毛利 恵美子

出身 愛媛県 新居浜市 (新居浜高専)
趣味 映画, 美術館巡り, クラシックバレエ
主な講義 化学II, 高分子機能化学
先生からのコメント
多数派であることは、科学的な正しさとは無関係です。周囲に流されず自分でしっかり考えるための基盤を大学で身につけてください。

研究内容

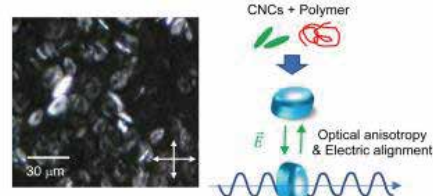
異方性集合体の開発と応用

棒状や板状のコロイド粒子と、高分子を組み合わせると集積し、より大きな構造体をつくれます。特に、球状ではない異方的な形状の構造体は、電場などの外場によって向きを変えることが可能で、性質を外部環境によって調整可能な新素材です。セルロース、粘土鉱物など環境にやさしい材料を用いて、機能性材料を開発します。



この研究のおもしろさ・やりがい

高分子は、低分子と異なりその分子量の大きさをゆえに様々な構造をとることが可能です。同じ分子でも、分子のおりたたまれ方などによって性質を大きく変えることができ、大きな可能性を秘めた素材です。最近私たちは、高分子の自ら集積する力をつかって、ユニークな形の構造体を作り上げています。構造体の集積過程は、生命の起源や進化とも深い関連があると考えています。



高分子とセルロース粒子からなる赤血球のような円盤状粒子
電場をかけると電場と平行に方向に粒子が並び

この研究の可能性

温度、光、電場、磁場などへの応答性を生かした新素材。

- 蓄熱材料
- 偽造防止材料
- ガスバリア材料
- センシング材料
- ドラッグデリバリーシステム



研究成果の専門誌への掲載



産業界と連携して新しい工業材料や工業技術を作る

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology



化学コース 准教授 森口 哲次

出身 北九州生まれ、北九州育ち
趣味 釣り、バイク、オーディオ、絵画、カメラ等
主な講義 化学I, 有機工業化学, 化学実験
先生からのコメント
研究・開発に基礎から携わり、それを社会に実装・還元していく過程を学び、そこからサイエンスの楽しさを感じてほしいです。さらに廃棄物リサイクルの環境保護の感性も磨いてほしいです。

研究内容

- ① **有機半導体材料の開発と応用**
有機化合物を分子から合成し、その構造や性質を調べ、電気伝導材料や蛍光材料などの新素材への応用をめざします。世の中に利用可能な材料開発を行っています。
- ② **ウルトラファインバブル (UFB) を利用した新しい工業技術**
極めて小さな気泡や液泡バブルを用いた新しい化学反応の開発を進めています。原子炉廃炉工程における高度に汚染された原子炉の配管洗浄も可能にしています。
- ③ **廃棄物循環技術開発**
世の中の余剰物や廃棄物を有効活用することで資源の無駄をなくす技術開発を行っています。
- ④ **科学技術を用いた社会貢献**
様々な科学技術を用いた事故や事件解明も行っています。

この研究のおもしろさ・やりがい

人類は、多くの物質を合成したりして活用してきました。しかし身の回りには、まだ注目されていない物質や、廃棄物がたくさんあります。私の研究室では自分たちの研究開発成果の先に、産業技術や製品化を目指して日々活動しています。

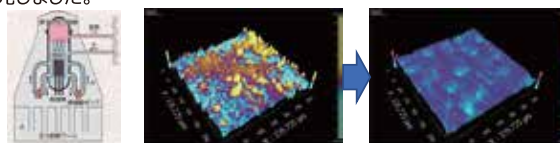
この研究の可能性

私たちの研究は、以下のような自分たちの研究開発成果の先に、産業技術や製品になるような研究です。

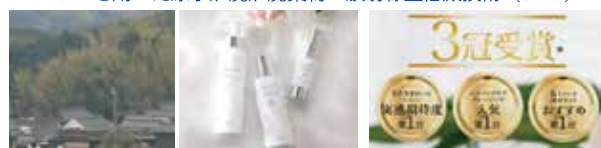
新しい発光特性を有する蛍光材料の研究開発、UFBを用いた原子炉廃棄物の無害化、さらには廃棄物からの製品化、リサイクル技術まで多くの研究開発を企業と共同で開発しました。



新しい蛍光材料の開発 波長変換材料



UFBを用いた原子炉廃炉廃棄物の放射線量低減技術 (Co60)



廃棄竹と海塩から製造される化粧品 アットコスメ3冠受賞



廃棄絶縁油を再生可能にして実用化 電気科学技術奨励賞受賞



計算化学・情報科学を活用した有機化合物合成法の開発

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology



化学コース 准教授 森本 浩之

出身 広島県尾道市生まれ、静岡県静岡市育ち
趣味 将棋、卓球
主な講義 有機化学 I, 応用化学実験Ⅲ・PBL
先生からのコメント 計算化学や情報科学の知見を活用して、環境に優し効率的な有機化合物の合成法開発を目指し、研究を行っています。

研究内容

官能基評価キットを用いた官能基共存性の迅速評価
有機化合物の合成法において、カルボン酸やアルコールなどの官能基が共存できるかどうかを、正確かつ迅速に評価できます。

実験と計算化学を用いた選択性発現機構の解明

実験と計算化学の両方を用いることで、左手と右手の分子が作り分けられている瞬間（遷移状態）を明らかにできます。

この研究のおもしろさ・やりがい

官能基評価キットを用いた官能基共存性の迅速評価
官能基共存性の評価から予想外の反応性や選択性が見つかることがあり、それらの結果が新しい有機化合物合成法の開発につながります。

実験と計算化学を用いた選択性発現機構の解明

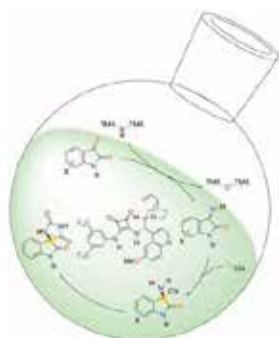
人の目では直接見ることができない、フラスコの中で左手と右手の分子が作り分けられている瞬間を、実験結果をふまえて正確に描画できます。

この研究の可能性

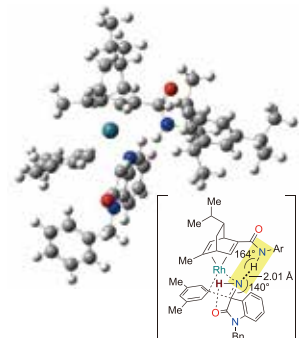
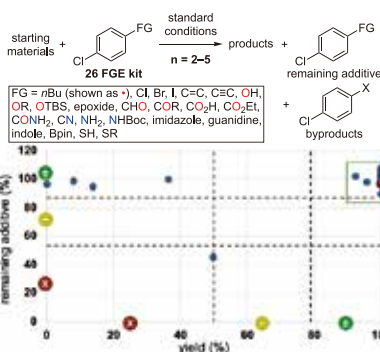
官能基評価キットを用いた官能基共存性の迅速評価
様々な反応で得られた官能基共存性の結果をデータベースとすることで、有機化合物の合成経路を提案可能なAIの構築を目指します。

実験と計算化学を用いた選択性発現機構の解明

計算化学によって反応性や選択性を予測して、実験で実証するような研究を進めたいと考えています。



環境に優しい有機化合物の合成法



実験と計算で明らかになった選択性発現機構



傷ついても修復し、壊れても再生できるプラスチックの開発

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology

化学コース 准教授 吉田 嘉晃

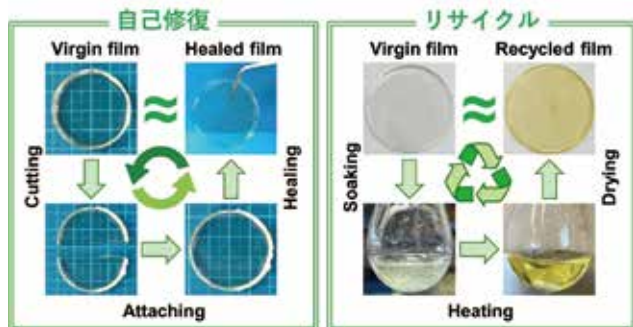


出身 北海道小樽市
趣味 ボードゲーム（将棋）、スポーツ観戦
主な講義 高分子合成化学、反応有機化学
先生からのコメント
様々に困難な研究課題に立ち向かい、地道な努力を積み重ねた先に、何ものにも代えがたい喜びと感動があります。

研究内容

自己修復とリサイクルがともに可能な光学樹脂の開発

本研究室で開発されたポリジチオウレタンと呼ばれるポリマーを使って、様々な機能を発現するプラスチック材料について研究しています。これまでに、常温常圧で傷や割れが自然に修復し、完全に壊れたときや経年劣化したときにリサイクルできるレンズやフィルムを開発しています。



「傷ついても修復し、壊れても再生できるフィルム」

この研究のおもしろさ・やりがい

「環境調和」を大きなコンセプトとして、二酸化炭素や廃棄硫黄の利用、植物由来原料など入手容易で豊富な資源を原料とする高分子材料の開発を目指しています。特に、自己修復性やリサイクル性を有するサステナブルポリマーを無溶剤や水系、光硬化などグリーンケミストリーに基づいて合成する研究に挑戦しています。様々な物性や機能を発現する高分子の構造を自由な発想で設計し、「あったらいいな」を実現する新しい材料を創製できることが最大の魅力です。

この研究の可能性

この成果は、スマートフォンのディスプレイやメガネレンズの表面の傷が自然に治る保護フィルムなどへの応用が期待できます。また、それらを廃棄する際、熱で簡単に分解してリサイクルすることができるため、プラスチックごみの削減や資源循環に貢献できます。最近では、「何回でも貼って剥がせる接着剤」として応用し、社会実装を目指しています。



「何回でも貼って剥がせる接着剤」



生物に学ぶ燃料電池の触媒設計

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology

化学コース 助教 高瀬聡子

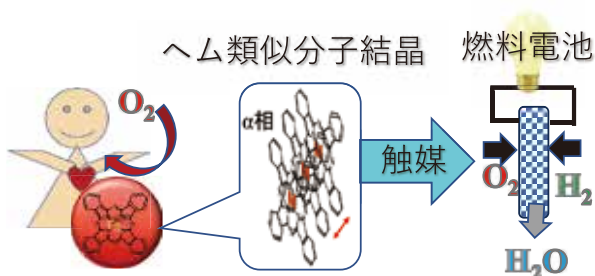


出身 福岡県福岡市
趣味 生け花 ソフトボール
主な講義 化学実験
先生からのコメント
化学を勉強すると自然や人の生活のことなどを化学的に理解できるようになります。大学で化学を深く勉強して、社会問題の解決方法を化学的に提案できる人になって欲しいです。

研究内容

酵素の活性点を集めて燃料電池の触媒にする

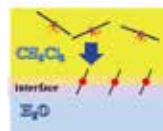
燃料電池は水素と酸素が別々の電極で反応して発電します。しかし、酸素の反応が遅いので、反応を速くするために触媒が必要です。この触媒と似た働きをしているのが人の体の中で酸素を運ぶヘモグロビンの中のヘムです。ヘムは大きなタンパク質に囲まれて酸素と適切に反応する場の中にいます。そのヘムの活性部位だけが集まったような分子結晶を作って、燃料電池の触媒とする研究をしています。分子の距離、元素の配列、触媒分子の反応がナノサイズの穴の中では速くなる効果の利用など、様々な要素を研究しています。



この研究のおもしろさ・やりがい

原子や分子は並び方によって、知られていなかった性質や機能を見せることがあります。この並びを結晶の中の原子や分子配列として作ります。結晶を高温で熱エネルギーを供給することで作っていましたが、食塩水から塩の結晶が析出するように熱エネルギーがいらぬ液体中の結晶形成を利用することで、熱に弱い分子や溶液中でしか安定ではないイオンを組み合わせた結晶が作れるようになってきました。このような化学的な方法での「ものづくり」では未知の「モノ」の誕生が期待できます。

溶けやすい溶媒と溶けにくい溶媒の界面で結晶をつくる



溶液中の成分や pH によって目的の結晶ができる条件を探す



分子結晶

この研究の可能性

呼吸や光合成、微生物による二酸化炭素のメタン化（都市ガス成分）など、生物中の反応の中心はヘムに似た小さな金属錯体という形の活性点です。それだけを集めて、電池や水素生成、二酸化炭素の燃料かなどに工業的に利用することができれば、化石燃料に頼らない二酸化炭素が増えない世界の実現に近づきます。



粉体プロセスに関わる諸現象を解きほぐす

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology



化学コース 助教 馬渡 佳秀

出身 富山県富山市（富山県立富山高校）

趣味 読書, スポーツ全般, 妄想

主な講義 反応工学, 応用化学実験C

先生からのコメント

研究には様々な分野とそれをバックグラウンドにもつ個性豊かな研究者が世界中で難しい問題に取り組んでいます。わたしは研究を続ける中で色々な研究分野（切り口）を知ることや強烈な個性（考え方）と巡り会うことで成長し続けている、と日々感じています。

研究内容

粉粒体（固体）と流体（気体or液体）の混相流れに関する研究

粉粒体（Powder/Particle/Granule）を工業的に取り扱う（ハンドリング）する場合、個々の粒子が集合したバルク（集合体）としてどのように振る舞うのかを知る必要があります。

例えば、粉体を流体の流れ場で浮遊させる現象（図1）を利用する「流動層技術」では、個々の粉体が気流中に浮遊分散する現象を活かして粒子をかき回したり、熱や物質の移動を促したりすることに利用されています。しかし、粉体が微小化すると、粒子同士が集合（凝集体：図2）し、それらのハンドリングは桁違いに難しくなります。

私たちのグループでは、微小な粉体がどのように集合して振る舞うのかを知り、それらを効果的にハンドリングする技術を提案しています。



図2 不均質な凝集体

この研究のおもしろさ・やりがい

問題は複雑に絡み合っている。解きほぐす方法は一つとは限らない（から面白い）。



複雑な現象を理解する上で必要なのは幅広い専門的な知識とそれらを使いこなす技術が必要です。理解への道筋は一つではなく、アプローチや解釈は様々です。世界中のライバルと競り合いながら、時には一緒に、日々塗り替えられる仮説に一喜一憂しながら取り組んでいます。

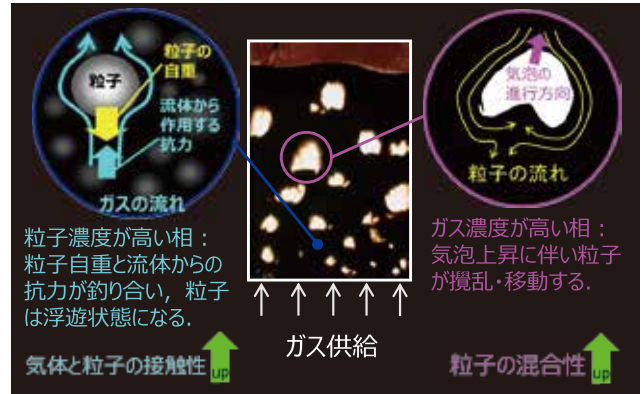
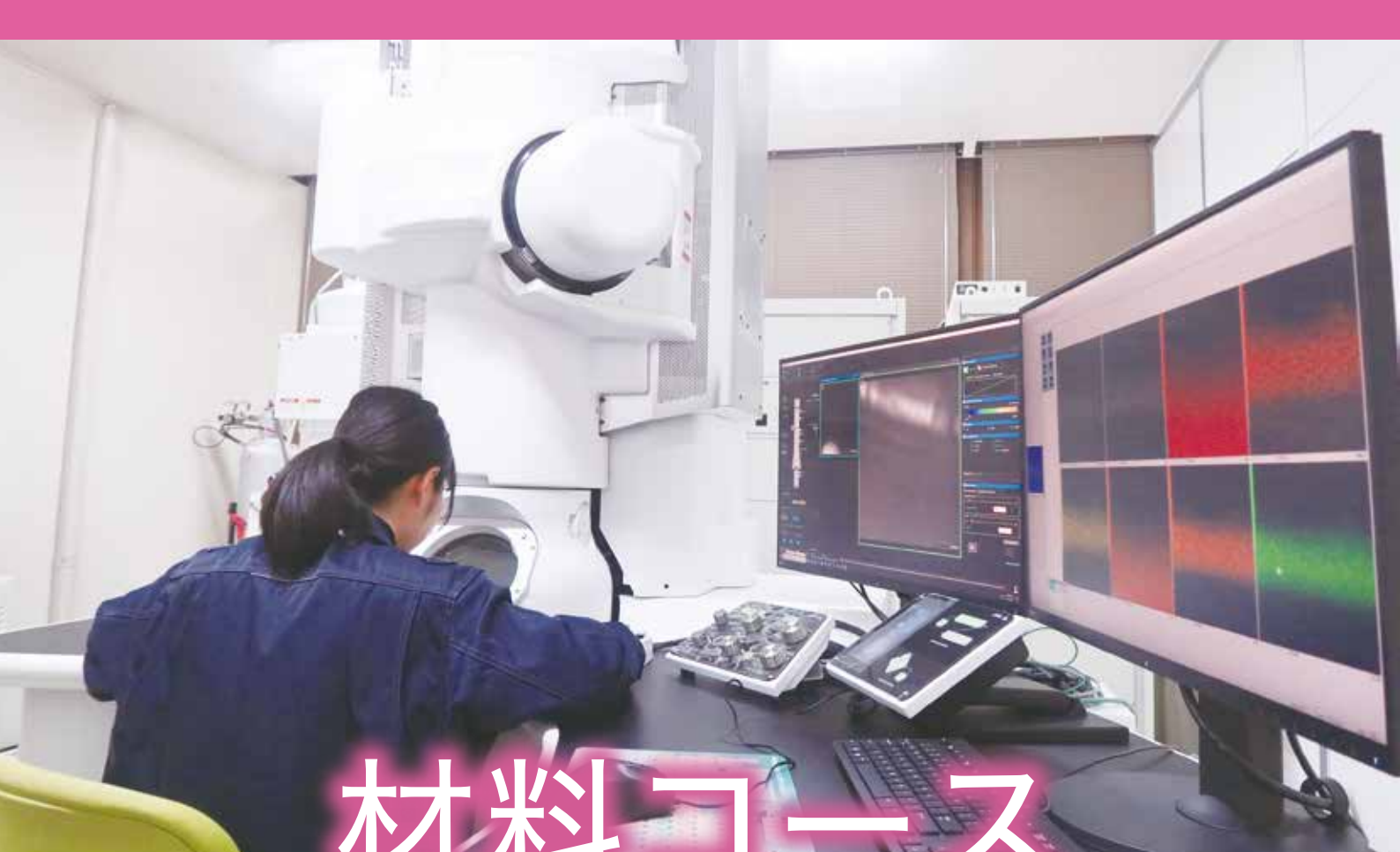


図1 粉体のガス流動化現象

この研究の可能性

この研究では微小な粉体を安定に効果的にハンドリングする手法を開発し、医薬品、電池材料、機能性セラミックスなどの材料製造プロセスの開発や、流動層の特徴である気体と固体の接触性を活かした反応器の開発などを進めています。



材料コース

こんな人に
来てほしい!

材料コースでは、新しい材料を設計・製造、資源・リサイクル・エネルギー問題に貢献するために、材料工学および物質科学に関する高い専門性、データサイエンスに関する知識・技術を習得します。材料工学を学ぶ意欲があり、新しい材料を設計・製造し、資源・リサイクル・エネルギー問題にも取り組むことができる技術者として活躍したい人。そんなキミたちを待っています。

中心的な
学問分野

**構造材料分野、機能材料分野、半導体工学分野、接合技術分野、
ファインセラミックス材料分野、計算材料学分野**

金属・半導体・セラミックス・複合材料といった材料(マテリアル)を対象として、ものの性能を決定する材料の構造・性質をナノスケールで科学的に解明し、新規材料の持つべき機能を設計する能力を養います。また、安全な製品を効率的に生産する方法の開発に取り組む研究を行います。

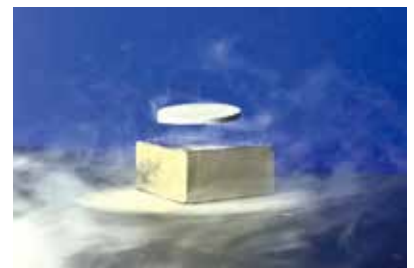
研究等の様子



異種金属の真空圧延接合



透過電子顕微鏡によるナノ構造の観察



マイスナー効果を利用した超伝導体の磁気浮上



量子ビーム技術による材料創製と評価

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology



材料コース 教授 石丸 学

出身 福岡県福岡市(久留米工業高等専門学校)
趣味 特になし
主な講義 格子欠陥学, 回折結晶学
先生からのコメント
研究・開発は必ずしも上手くいくことはなく、少しの労力で成果が得られるものではありません。日々の努力や経験の積み重ねが重要です。

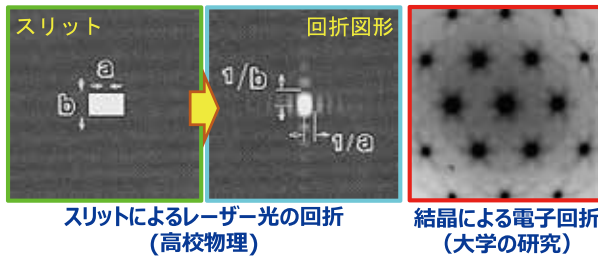
研究内容

照射場と材料の相互作用と材料創製

イオンビームや電子線を材料に照射すると原子レベルの欠陥が導入されます。欠陥を制御することにより、通常的手法では得ることが難しい、平衡状態から離れた原子配列を有する材料の創製を行っています。

回折現象を利用した極微構造解析

X線や電子線を用いて原子配列の情報を得ています。特に、研究室で所有している透過電子顕微鏡と呼ばれる装置では、30万ボルトで加速した電子により得られる拡大像や回折図形を基に、ナノスケールで構造解析を行っています。



この研究のおもしろさ・やりがい

この研究に限らず、成果が認められ、海外の研究者から共同研究や講演の依頼があったときに、やりがいを感じます。また、学生の成果が論文になったり、学会発表で高い評価を受けると非常に嬉しいです。



国際会議にてノーベル賞受賞者(1987)とともに



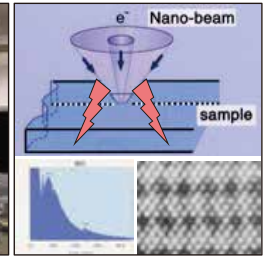
共著論文を発表した研究機関(アメリカ合衆国を例に)

この研究の可能性

高校物理で習う半導体のp型、n型の制御にはイオン注入が利用されています。また、原子力関連材料は放射線環境下に曝されますが、その劣化過程の模擬にも量子ビームが用いられています。材料の評価に用いられる電子顕微鏡ではナノスケールに絞った電子ビームによる解析が可能で、材料開発に際して、今後も欠かすことのできないツールです。



研究室所有の透過電子顕微鏡



極細束電子線による解析



環境調和を目指した素材製造・リサイクル方法の開発

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology



材料コース 教授 高須 登実男

出身 愛知県西尾市(西尾高校)
趣味 散歩
主な講義 反応速度論, 製錬工学, マテリアル工学PBL
先生からのコメント
新しいことを知ったり経験したりすることはとても楽しいことで力がつきます。自主的な行動はこのような楽しい学びをさらに効果的にしてくれると感じます。

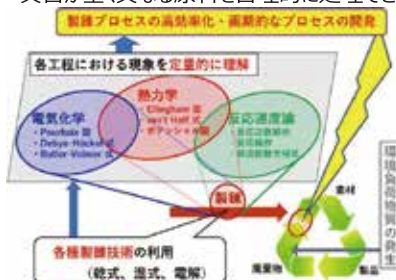
研究内容

鉱石から素材への高生産性・高効率な金属製錬プロセスの開発

快適で安全な高水準の生活環境の維持のためには、ベースメタル、レアメタル、貴金属といった金属素材の安定供給が必要です。これらの素材は多くの工程を経て製造されており、環境への負荷を抑制しつつ、生産性と効率を向上させる製造プロセスの開発に取り組んでいます。

廃棄物からのリサイクルプロセスの開発

天然資源の枯渇や廃棄物の増加、環境負荷の増加の観点から、素材リサイクルが重要になっています。天然資源とは元素の組合せと混ざり具合が全く異なる原料を合理的に処理できる新技術を開発しています。

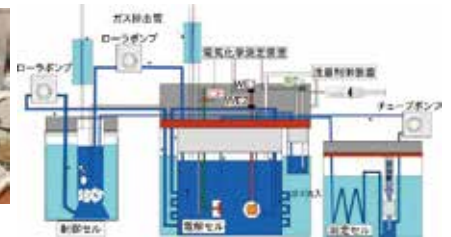


この研究のおもしろさ・やりがい

考案した処理を検証するための装置を作製して実験を行うとともに、物理的・化学的な現象を理論的に理解し、制御していくところ。



水溶液中での処理

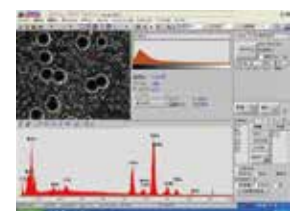


この研究の可能性

私達の身の回りでは、多種多様な素材が使われており、それぞれの特性が活かされて製品となっています。つまり、素材がものづくりの重要な基盤となっているのです。高品質で低価格の素材が安定して供給されなければ、質の高い製品は得られません。地球的規模で環境が大きく変化する中で、これらの素材を安定供給していくために、素材プロセスに関する技術開発の重要性は一層高まっています。



雰囲気制御下での高温処理



3D-SEMによる試料の性状調査



状態図と計算熱力学に基づいた材料・プロセス設計

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology



材料コース 教授 徳永 辰也

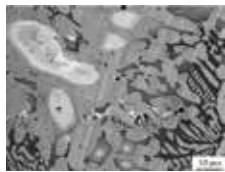
出身 福岡県 (鹿児島県立錦江湾高校)
趣味 知らない街の散策
主な講義 材料組織学II、計算材料学I
先生からのコメント

「人間万事塞翁が馬」という中国のことわざがあるように、身の周りに起こる出来事に一喜一憂せず、色々な「塞翁が馬」を人生の醍醐味として楽しんでいきたいと思ひます。

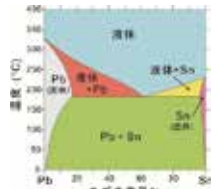
研究内容

材料の外観は一見すると無機質で均質ですが、顕微鏡で覗くとそこには生物の細胞にも似た緻密な「マイクロ組織」の世界が広がっています。材料の諸特性はこのマイクロ組織の在り方によって決定づけられるため、その制御こそが材料開発の核心と言えます。私たちは、温度や圧力などによる物質の状態変化を導く地図である「状態図」と「熱力学」を羅針盤として、理想のマイクロ組織を設計・制御するために、以下の研究に取り組んでいます。

- ・状態図そのものを明らかにする
- ・状態図に基づいて材料中の様々な挙動・特性などを理解する
- ・状態図を適用して材料・プロセス設計指針を確立する



材料のマイクロ組織の一例



鉛-スズはんだ合金の状態図 (地図)

この研究のおもしろさ・やりがい

私たちは、自ら作製・処理を施した材料に対し、熱を加えた時の組織変化を調べたり、エックス線・電子線を用いたナノ・マイクロ構造の可視化といった多角的な実験アプローチを行っています。さらに、これらの実験手法に加え、量子力学に基づく計算機シミュレーションや計算熱力学を融合させることで、目には見えないマイクロ組織の中に、新しい材料・プロセス設計の可能性を探求しています。



研究に使う装置およびソフトウェア群

この研究の可能性

周期表の元素の組合せに加え、組織制御などの造り込む手法を駆使することで、得られる材料とその特性の可能性は無限に広がります。状態図という地図を頼りに、研究室のメンバーと一緒にほんの少しでもマイクロ組織の迷宮を解き明かすことで、人類、社会の進歩発展に貢献していくことが私たちの願ひです。



研究室のメンバー (左: 花見, 右: 卒業式)



機能性ファインセラミックスの性質解明と新材料開発

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology



材料コース 教授 堀部 陽一

出身 岐阜県本巣市 (岐阜高校)
趣味 読書・旅行
主な講義 材料物性基礎、固体物性論
先生からのコメント

「継続は力なり」。小さな挑戦を重ねることが、やがて自分だけの発見につながります。物質理工学類は、考え、試し、失敗を重ねながら学べる場所です。

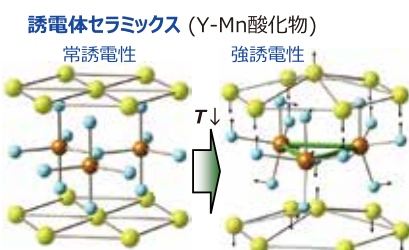
研究内容

機能性ファインセラミックスの結晶構造とナノ構造の研究

超伝導や磁石・誘電体などの機能性ファインセラミックスでは、さまざまな性質が現れる際に、結晶構造やナノ構造が変化します。電子顕微鏡などを用いてその特徴や変化を調べ、性質の解明を目指しています。

未知の性質をもつ機能性ファインセラミックス開発

ファインセラミックスでは、組成や作り方を少し変えるだけで、性質が大きく変化します。材料の設計や合成条件を工夫し、結晶構造やナノ構造を制御することで、新しい性質をもつ材料の開発に挑戦しています。



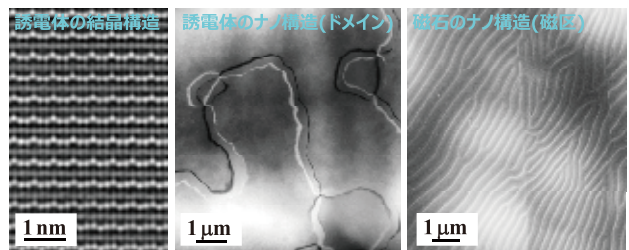
結晶構造と性質の変化



電子顕微鏡(TEM)

この研究のおもしろさ・やりがい

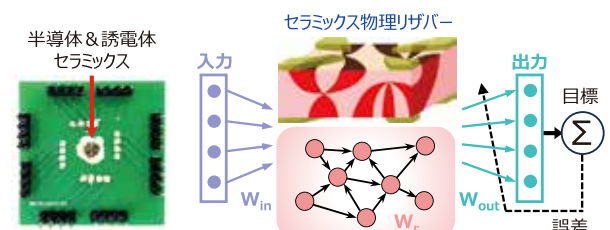
- ・電子顕微鏡を使うと、変化を自分の目で直接見ることができます。
- ・初めて見る現象に出会い、「これを見たことがあるのは、世界で自分だけかもしれない」と感じる瞬間にワクワクします。
- ・その発見が性質解明につながるところに、やりがいを感じます。



電子顕微鏡で見える結晶構造やナノ構造

この研究の可能性

約100種類の元素の組み合わせにより、機能性ファインセラミックスにはほぼ無限の可能性が広がります。未知の性質をもつ材料を見つけ出し、それを役に立つモノへとつなげることができます。



半導体 & 誘電体セラミックスを利用した人工知能デバイス開発



金属材料の老朽化のメカニズムと対策

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology



材料コース 教授 横山 賢一

出身 三重県鈴鹿市 (津高校)
趣味 将棋
主な講義 金属強度学, 金属間化合物
先生からのコメント
材料には世界を変える力がある
破壊から生まれるものもある

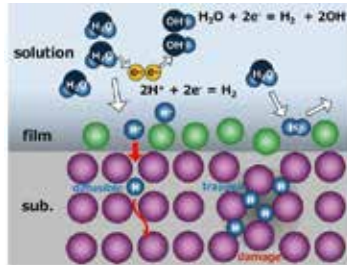
研究内容

水素が引き起こす金属材料の老朽化

金属材料が使用される環境から水素を吸収し、材料の微視的構造が変化することで老朽化し破壊することがあります。このメカニズムの科学的解明とその対策を目指しています。

水素の存在状態制御と耐食性の向上

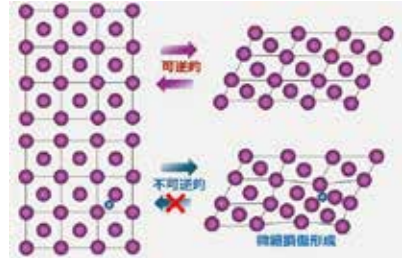
金属中の水素の存在状態を制御することで微視的構造の変化を抑制することが可能です。また、金属材料の耐食性を改善することで、水素侵入を抑制できます。



腐食を伴う使用環境から
金属への水素の侵入メカニズム

この研究のおもしろさ・やりがい

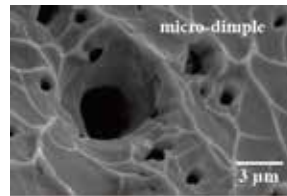
「なぜ壊れるのか?」「壊れにくくするためには?」など、ものが壊れるといった身近な現象においても、まだまだ多くの謎が残されています。安全・安心なものづくりの基礎を担う大切な研究です。



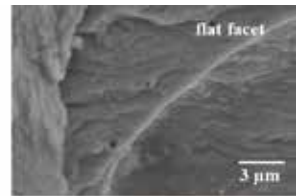
水素が動的な構造変化に影響し、微細損傷を形成

この研究の可能性

水素に起因する老朽化は、金属材料の高強度化を難しくしています。このメカニズムを解明し対策することで新しい材料開発につながります。また、水素エネルギー社会の実現に向けて克服しなければならぬ大きな課題です。



老朽化前 (延性破面)



老朽化後 (脆性破面)



スゴい超伝導体を、物理を駆使してもっとスゴく！

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology



材料コース 准教授 岡田 達典

出身 岡山県津山市 (津山高校)
趣味 息子と遊ぶこと, 物性理論
主な講義 材料物性学 (2年生)
磁性・超伝導材料 (4年生)
コメント 我が超伝導電流は
永久 ($>10^5$ 年) に不滅です

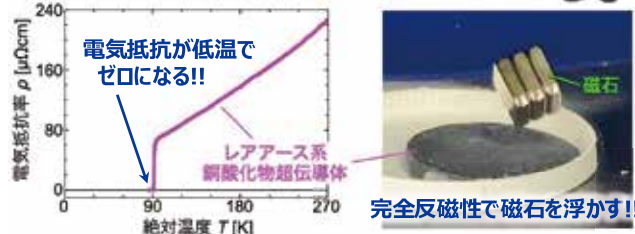
研究内容

応用を睨んだ超伝導渦糸の物理の解明と 超伝導特性向上を目指した新奇材料の開拓

超伝導体は“電気抵抗ゼロ”や“完全反磁性”などの特異な現象を示し、送電ケーブルや強力な電磁石へと応用されています。

残念ながら、超伝導体に侵入した磁束 (“超伝導渦糸”) が熱でクネクネ揺らいたり、電磁力で流されたりすると電気抵抗が生じるため、ゼロ抵抗のまま流せる電流には“臨界電流”という上限があります。

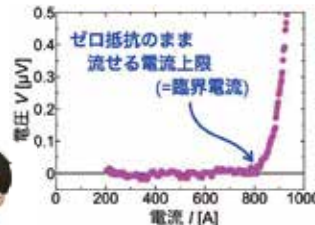
岡田研では、臨界電流を左右する超伝導渦糸の物理の究明と超伝導体の更なる高性能化に取り組んでいます。



この研究のおもしろさ・やりがい

損失ゼロの超伝導送電ケーブルや、超伝導リニア医療MRI・フュージョンエネルギー用の軽量・小型で強磁場超伝導マグネットなど、超伝導体は持続可能な社会インフラ (交通・医療・電力) の実現に欠かせません。ところが、これら超伝導体の臨界電流は、“超伝導渦糸 (直径2-3 nm)”と“意図的に導入した不純物 (直径数nm-数10nm)”との相互作用で決まります。

僅かナノメートルサイズで材料・物理が地球の未来を担っていることにロマンを感じます。



この研究の可能性

超伝導体を使った次世代技術が精力的に研究されていますが、まだまだコストが高いです。

我々の研究を通じて臨界電流がグッと増大すれば、超伝導体を活用した持続可能な社会の実現を早められるかもしれません。また、超伝導はノーベル物理学賞の常連でもあります。我々と共に超伝導の研究に没頭しませんか!?





溶接継手の高強度化手法の開発

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology



材料コース 准教授 北村 貴典

出身 大阪府
趣味 テニス
主な講義 材料力学, 接合工学など
先生からのコメント

溶接継手を高強度化する手法の開発を通して、より強固でより安全な溶接構造物製造に寄与し、安心安全な社会構築に貢献したいと考えています。

研究内容



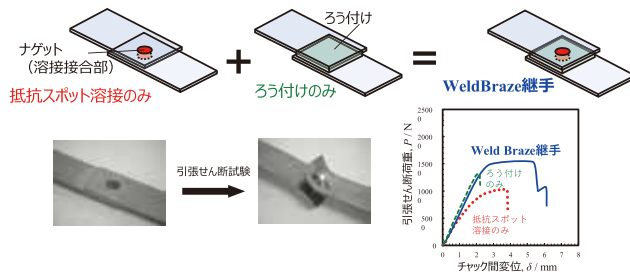
抵抗スポット溶接機



自動車車体の抵抗スポット溶接部

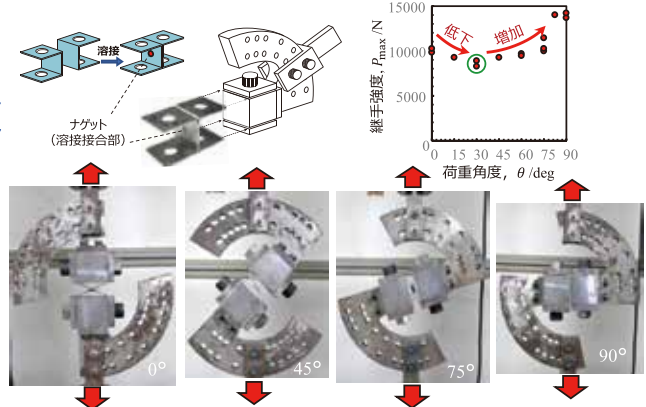
抵抗スポット溶接とろう付けを併用したWeldBrazing継手の開発

抵抗スポット溶接とろう付けを併用した継手を開発し、抵抗スポット溶接のみの継手の約1.5倍の高強度と変形能を実現しました！



抵抗スポット溶接継手強度の荷重角度依存性の説明

抵抗スポット溶接継手をいろいろな角度で引張試験できるジグを作成して実験したところ、斜めに引っ張ると一旦継手強度が低下する継手強度の荷重角度依存性を説明しました！



これらの研究のおもしろさ・やりがい

未解明の新たな溶接継手強度支配因子を解明し、この知見を基に継手の高強度化のアイデアを練り、このオリジナルアイデアが実際に継手を強くできる実験結果を得ることができた・・・この過程そのものに研究のおもしろさ・やりがいを大いに感じます。

これらの研究の可能性

世界中で高張力鋼板などの素材自体の高強度化が進んでいます。しかし、溶接構造物（例えば自動車車体）で外的負荷に耐え切れず壊れる箇所は素材部ではなく溶接接合部が主となります。これら一連の研究が発展することで溶接構造物全体の強度レベルを新素材の高強度レベルに引き上げる可能性を持っていると考えています。



計算機による半導体材料、ナノスケール材料科学

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology



材料コース 准教授 制野 かおり

出身 神奈川県大和市 (湘南高校)
趣味 仕事と家庭の両立、講演会聴講
主な講義 材料物理数学, 半導体材料,
フロンティア工学実習、マテリアル工学PBL
先生からのコメント

理学部と工学部とで迷っていたら、工学部にきてみよう。物質理工学類は、理学部の要素もたっぷりある工学部です。また、女性の割合がそれほど多くない分野なので、材料コースに女子学生が増えてほしいです。

研究内容

身の回りの材料の原子レベルでの理解

材料を原子レベルで理解すると、原子がどのように並んでいるかを知ることができ、そこからさらに電子の状態を解析すると、物質の性質を捉えることができます。ミクロな世界の物理法則に則って、計算機により材料の性質を明らかにしていきます。

半導体材料・ナノマテリアルの表面・界面の科学

物質内部とは異なる表面での科学は、2次元平面での構造のパズルです。ただ、パズルだけでなく、そこに秘めている新しい物理や、電子デバイスの微細化や結晶成長技術の向上など電子デバイスの進化に役立つ材料からの技術が隠されています。

半導体材料中の欠陥の科学

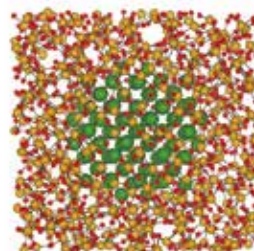
単体の半導体材料だけでは、半導体デバイスになりません。いかに不純物を入れるかが鍵になりますが、まだその技術が確立されていない物質もあります。そして、半導体中の欠陥の存在は、デバイスの性能にも関わってきます。

この研究のおもしろさ・やりがい

実験では観察できない現象を捉えることができます。計算機シミュレーションからだけでも1つの研究目標を達成できますが、実験とのコラボレーション（共同研究）でも活躍できます。

この研究の可能性

材料関連の計算は、既存材料の理解に加え、新材料の創発にもつながることから、バリエーションが ∞ （無限大）で、可能性も ∞ です。近年のデータサイエンス・AIの急激な展開で、材料シミュレーションの展開も変わってくるので、大規模で高精度な計算ができるようになることでしょう。

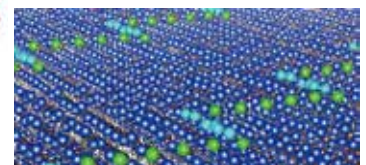


シリカ(SiO₂)に埋め込まれたシリコンナノクリスタル

結晶の描画にはVESTAを利用



研究室のクラスタ計算機



シリコンカーバイド(SiC)表面のミクロなジグザグの階段



「粒界」を制御して、長く安全に使える材料を作る

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology



材料コース 准教授 鴫田 駿

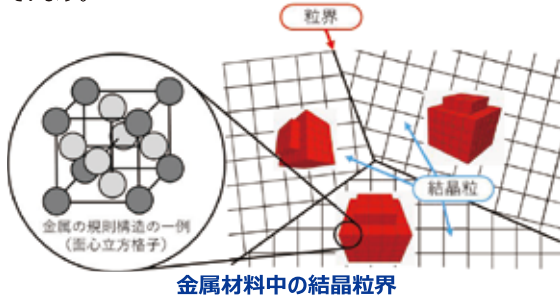
出身 千葉県市原市（県立千葉高校）
趣味 音楽、ゲーム、カメラ
主な講義 材料工学基礎，材料組織学I
先生からのコメント
教員として、「啜啄同機」という言葉を大切にしています。学生さんが自分の殻を破ろうとする瞬間を見逃さないよう、耳を澄まして見守る日々です。

研究内容

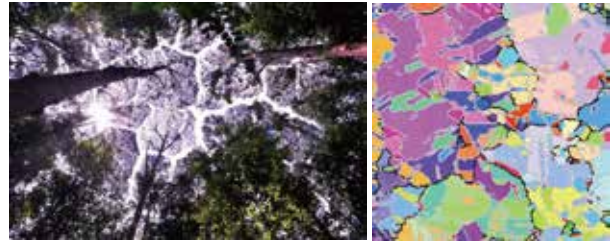
粒界工学に基づく組織制御

ステンレス鋼やニッケル基超合金などに变形や加熱を行い、材料中のミクロな境目である「粒界」の構造を制御する研究を行っています。安定な構造を持つ粒界を増やし、高温・腐食環境でも材料を長く安全に使えるようにしたいと考えています。

最近では、变形や加熱中に材料中でどんな変化が起きているのか、その変化を効果的に起こすにはどんな变形や加熱を行えばよいのかを調べています。



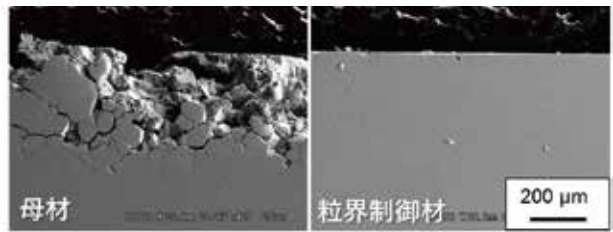
この研究のおもしろさ・やりがい



旅先で見上げた「粒界っぽい」木々 EBSD法で観察した結晶粒

この研究の可能性

新たな添加元素を加えることなく材料の特性を向上できる粒界工学の研究は、元素資源の有効活用にも貢献できると考えています。「微細化」「単結晶化」とはひと味違うアプローチから、材料の持つ可能性を最大限に引き出せるような研究を進めていきます。



腐食試験後の試験片断面の比較



力(ちから)で引き起こす反応とそれを応用した材料開発

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology



材料コース 准教授 本塚 智

出身 福井県鯖江市（福井高専）
趣味 アウトドア
主な講義 材料熱力学基礎，材料プロセス
先生からのコメント
「やろうと思えば何でもできる」
絶対やるんだ！という情熱（パッション）さえあれば、大概のことはできると信じています。

研究内容

力で引き起こす反応の研究

力で引き起こす化学反応をメカノケミカル反応と呼びます。このメカノケミカル反応のメカニズムを研究しています。通常、直接測ることができない反応なので、間接的に計測して、どんなメカノケミカル反応が起きているのかあれこれ考えるのが楽しいです。

メカノケミカル反応を用いた材料開発と潤滑の研究

それ自体は磁力を持ちませんが、磁石を近づけるとくっつく性質を持った、鉄を代表とする材料を軟磁性材料と言います。メカノケミカル反応を利用して、新しい軟磁性材料の開発に取り組んでいます。



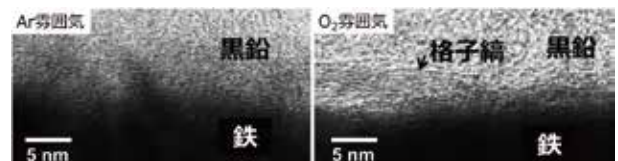
この研究のおもしろさ・やりがい



簡単な装置で反応を起こせます でも機構解明は難しい…。

この研究の可能性

メカノケミカル反応の研究に取り組んでいると、この反応は普段気にすることは無いのだけれども、意外とそこかしこで起きている、身近な反応なんだろうなあと感じます。反応を学術的に明らかにすることは難しいのですが、応用することは比較的簡単な装置で可能です。なおかつ、反応原理をしっかりと理解することで非常に付加価値の高い材料を低コストで作れる点において、この研究は世の役に立つ可能性が高いと考えています。



身近な固体潤滑剤の黒鉛は、メカノケミカル反応のおかげで潤滑性を発揮しているかも？ ※写真は鉄の表面の黒鉛の透過電子像



電力用途向け超伝導薄膜

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology



材料コース 助教 ジャーアロクマール

出身 バガルブル、インド
(マールワリカレッジ・バガルブル)

趣味 世界の歴史と地理

主な講義 フロンティア工学実習、専門英語、
マテリアル工学PBL

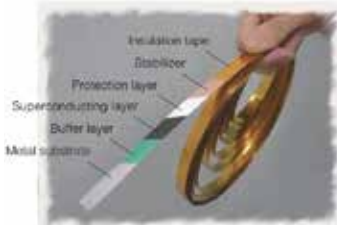
先生からのコメント

学習を通じて科学技術の基礎を学びますが、実際の問題解決能力は実験を通じてのみ身につきます。授業と実験を組み合わせることで、現実世界の問題を解決するスキルが養われます。

研究内容

超伝導薄膜の性能は、超伝導材料の様々な特性によって制限されます。下の図に示すように、超伝導技術を使用するさまざまな機械があります。これらの機械は、さまざまな温度範囲と磁場で動作します。私たちの研究では、量子化された磁気渦に安定性をもたらすさまざまな種類的人工ピンを調査します。これにより、超伝導薄膜の電流容量が向上します。一部的人工ピンはナノロッドの形で自己組織化し、その他の一部はREBCO薄膜組織内でナノ粒子を形成します。

応用技術



Y-ベース 被覆導体

フジクラ技報, 2016



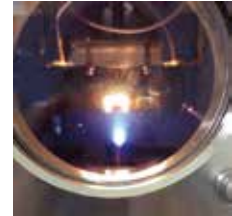
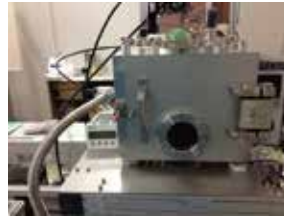
超伝導マグネット

この研究のおもしろさ・やりがい

超伝導薄膜に関する高品質な研究を行うことで、その成果が評価される国際的な学会議に参加する機会が得られます。それは達成感をもたらします。

この研究の可能性

レーザーアブレーション技術は、様々な人工ピンニングセンターを有するREBCO超伝導材料の薄膜を作製するために使用されます。下の画像は、真空蒸着チャンバーと薄膜作製中のブルーム形成の様子を示しています。

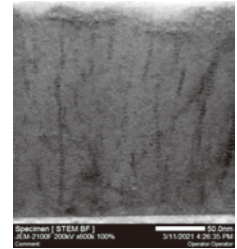


真空チャンバーとレーザーアブレーション中の様子

微細構造

GdBCO超伝導薄膜用の新規人工ピンの開発

右図は、薄膜の厚さに沿って形成されたCaHfO₃ナノロッドを含む超伝導GdBCO膜の微細構造を示しています。これらのCaHfO₃ナノロッドは、GdBCO超伝導薄膜の電流容量を向上させるのに非常に効果的です。



GdBCO薄膜中のCaHfO₃ナノロッド



数物コース

こんな人に来てほしい!

数物コースでは、数学を通して論理的思考力、物理学を通して現象理解力、データ科学を通して情報処理力を鍛えることで、さまざまな現象の背後に潜む本質を見抜き解析できる能力を習得します。高度情報化社会における様々な問題の本質を、科学技術のコアとなる数学とアルゴリズムの観点から考察し、合理的解決と新しい価値を創造できる技術者として活躍したい人。そんなキミたちを待っています。

中心的な
学問分野

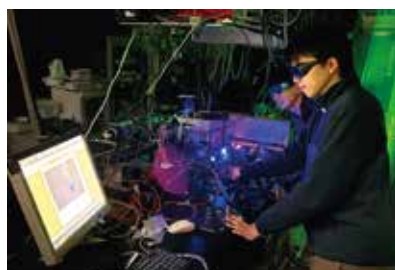
数学分野、物理学分野、情報工学分野

自然界や人間社会に現れる種々の現象を理解するための基礎を、数学、物理学、情報工学の視点から多角的に追及し、数理モデルを構築・解析・検証することで、問題の本質に対する正しい理解とそれに基づいた合理的解決を得るための研究を行います。

研究等の様子



【数学】



【物理】



【情報】



動かない点についての研究

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology



数物コース 教授 鈴木 智成

出身 愛知県知立市

趣味 寺社巡り

主な講義 解析学、集合と論理、関数解析

先生からのコメント

数学的な事柄を理解することの楽しさを感じてほしいと思っています。

この研究のおもしろさ・やりがい

不動点とは、 $f(x)=x$ という条件を満たす点のことです。例えば、 $f(x)=x^3-6$ のとき、 $x=2$ が不動点になります。

写真の中の赤い点に注目してください。この点では、下の写真が指し示す位置と上の写真が指し示す位置が一致しています。すなわち、「縮小コピーして配置する」という操作に関して不動点になっています。不動点の幅広い応用に魅力を感じています。

この研究の可能性

微分方程式の解、ゲーム理論における均衡解、最適化問題における最適解など、さまざまな解が写像の不動点として表されるため、不動点理論は数学・経済学・工学など多岐にわたる分野で応用されています。

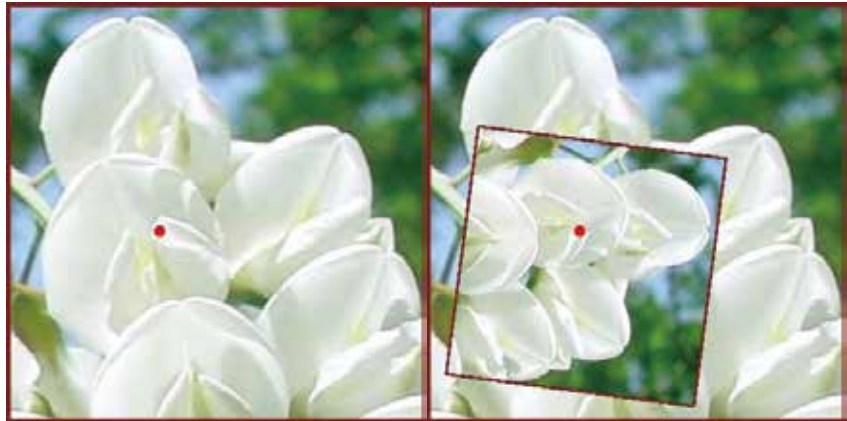
研究内容

不動点理論

不動点に関する存在定理および収束定理の研究を主にを行っています。

存在定理の研究では、不動点が存在するための十分条件を見つけ、それを証明することを目的としています。既存の結果よりも弱い条件を導出することや、新たな十分条件を与えることを目指しています。

収束定理の研究では、不動点へ収束するためのアルゴリズムを構成し、その収束性を示すことを目的としています。存在定理の研究と同様に、従来より弱い仮定のもとでの収束結果を得ることや、新しいアルゴリズムの提案を行っています。



次世代半導体の材料・デバイス創製

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology



数物コース 教授 中尾 基

出身 大阪府大阪市

趣味 温泉

主な講義 物理学I, 物理学IIA, 物理学実験

先生からのコメント

コミュニケーション能力向上を常に意識し、何事にも主体的に取り組むことで、暗中模索から一筋の光明を手繰り寄せて下さい

この研究のおもしろさ・やりがい



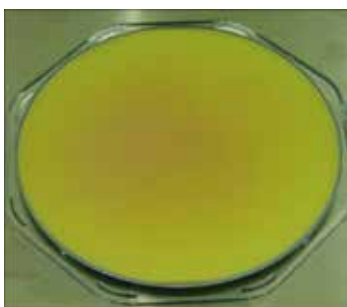
この研究の可能性

半導体基板を薄膜材料で作製することで、従来にはない高速・低消費電力の半導体デバイスとなります。

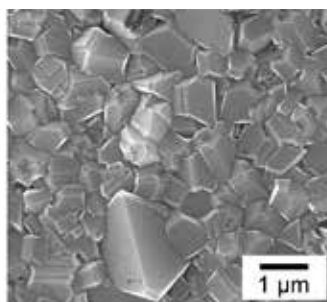
研究内容

半導体デバイス用基板創製の研究

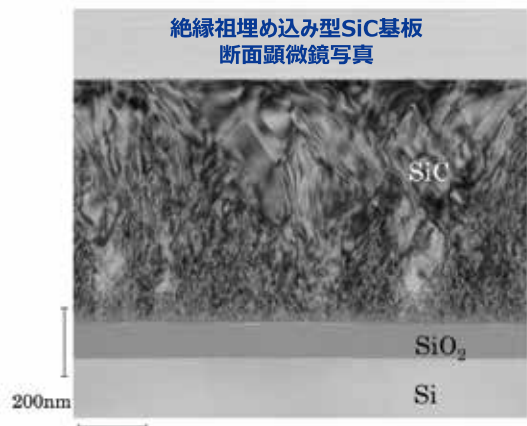
現在の半導体・集積回路の基板材料はSiですが、次世代の半導体材料となるSiCおよびダイヤモンドの基板創製、およびデバイス作製を行っています。



大口径 (200mm) SiC基板



ダイヤモンド薄膜



絶縁埋め込み型SiC基板
断面顕微鏡写真



第一原理計算×機械学習×物質科学

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology



数物コース 教授 中村 和磨

出身 山口県周南市 (徳山高校)
趣味 道の駅巡り
主な講義 物理学I, 量子力学I, 機械学習I
先生からのコメント

僕は物理に興味を持ったのは大学からです。大学では、自分はどういう特長があるのかを探ることが大事です。

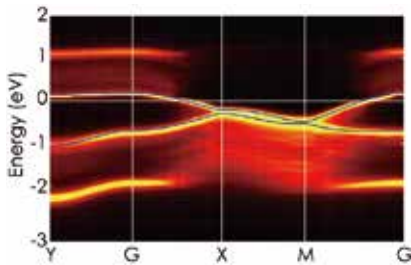
研究内容

第一原理計算を用いた物性研究

コンピュータを使って物質の性質を調べています。周期表の元素と、それらがどのように並んでいるかという情報だけで、実験を行わずに物質の性質を予測できます。このような手法を第一原理計算といいます。

機械学習を用いた物性研究

研究によって蓄積された膨大なデータから「なぜそのような結果が現れたのか」を調べるのが機械学習です。人間の直感だけでは気づけなかった新しい法則や傾向を見つけ出します。



第一原理計算によって得られた物質の電子構造。明るい部分は電子がはっきりと存在しているエネルギー状態を表し、ぼやけた部分は電子がかりうじて存在している状態を表しています。

この研究のおもしろさ・やりがい

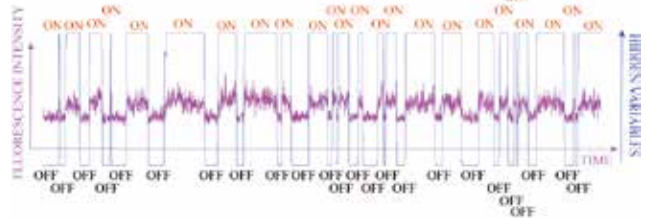
プログラムを作ること
プログラムを作ることはモノづくりです。設計図(アルゴリズムと呼びます)を考え、それに基づいてプログラムを書きます。完成したプログラムが正しく動いているか、さまざまな条件で確認しながら上げていきます。



第一原理計算ソフトウェアRESPACK。第一原理計算の専門家たちと協力して開発した、研究現場で広く使われている汎用ソフトウェアです。

この研究の可能性

この研究分野が今後どのように発展するのかに多くの人が関心を持っています。しかし、実際に研究に取り組んでみると、それ以上に重要なことは、自分自身がその研究に興味を持てるかどうかだと気づきます。モノづくりに関わる研究には共通してそのような側面があります。どのようなテーマであっても真剣に取り組んだ経験は人を大きく成長させます。



蛍光物質が発するシグナル(赤線)を機械学習で解析し、いつ光っていて(ON)、いつ消えているのか(OFF)を詳しく調べています。



問題解決のための数学

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology



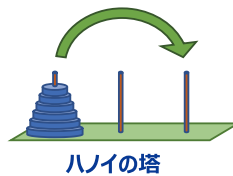
数物コース 教授 藤田 敏治

出身 佐賀県唐津市
趣味 車, 読書(特に歴史関係)
主な講義 統計学, 集合と論理I, 計画数学
先生からのコメント
得意なこととはひとそれぞれ

研究内容

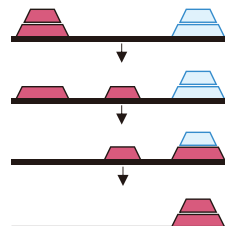
計画数学：動的計画法とその応用

解決したい問題を数学の言葉(数式)で表現し、数学を使って解析することで解法を導き出します。特に問題に潜む再帰性を利用した手法を動的計画法といいます。再帰とは、一見複雑な処理を簡単な操作の入れ子構造でとらえる考え方です。



ハノイの塔

例えば「ハノイの塔」(ルールは省略)というパズルの解法は再帰性を持ちます。円盤2枚のときは右図の手順となりますが、枚数が多いときは、下1枚と残りに分けてこの手順を実行、その「残り」も2枚以上の時は、さらに下1枚と残りに分けて実行、この考え方を繰り返せば塔の移動に成功します(ゆっくり考えてみてください)。これが再帰という繰り返しです。



手順：2段の場合

この研究のおもしろさ・やりがい

地図アプリが道順を教えてくれるのも、電車や航空機が時間通りに(とも限らないが)運航するのも、欲しいものがいつでもお店やネットで購入できるのも、そしてAIが質問に答えてくれるのも、すべて裏では数学が活躍しています。より複雑な問題、より大規模な問題への対応が必要とされています。

この研究の可能性

数学は、世の中の様々な問題を解析する手段や最適化するための方法を与えてくれます。数学を使えば、みなさんの「知りたい」や「できたらいいな」について、よりよい解決策を見つけることができるかもしれません。

おまけ

1枚の折り紙から作成されるユニット(パーツ)を、うまく組み合わせることで様々な立体が構成できます。逆に特定のユニット〇個でどんな凸多面体ができるか、という問題を動的計画法で解いてみました。



折り紙ユニットによる立体



正方ユニット10個でできる凸多面体



超高圧場での物理現象開拓と新奇スピndeバイス開発

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology

数物コース 教授 美藤 正樹



出身 山口県宇部市 (宇部高校)
趣味 温泉
主な講義 物理学IIA, 物理学実験, 物性論II
先生からのコメント
ノーベル物理学賞受賞の朝永先生のお言葉に、「不思議だと思う」が「科学の芽」になるとあります。よく観察していると、謎は自然と解けてくるものです。

研究内容

超高圧力場における機能性開拓

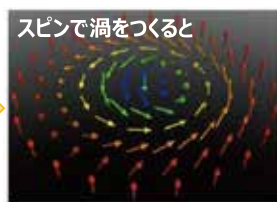
超高圧下で物質を極限まで圧縮し、大気圧下では発現できない機能性 (磁性・超伝導・誘電性) を発現させます。例えば、超伝導を示さない物質を超伝導体にすることができます。最近ではBaに高圧下でねじりを加えることで、24Kの超伝導転移温度を実現できました。

スピンのトポロジカル構造を利用したスピndeバイス開発

結晶構造にカイラリティを有する物質では、磁場中でスピン渦やスピン孤立波という特異な構造を有するスピン集団を安定化できます。これを情報伝達や情報蓄積に活用するための動作原理を研究しています。



麦畑の渦模様



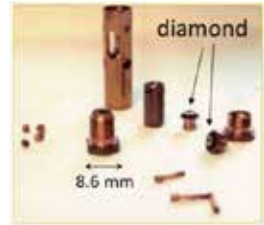
スピnde (電子の自転) の渦模様

この研究のおもしろさ・やりがい

私たちは、0.1MPaという大気圧下で、300K付近の温度で生活しています。水に300Kで1GPaの圧力を加えると水に沈む氷 (固相の第6相) が安定化します。宇宙全体を考えたとき、大気圧・室温という環境はほんの一環境に過ぎません。ダイヤモンドを用いた高圧力場を利用して人類にとって未知な機能性を開拓できます。酸素分子も高圧力場で超伝導を示します。新発見がいっぱいです。



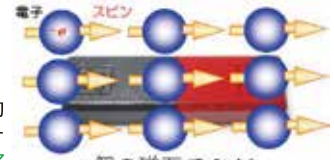
1万気圧中での氷の第6相



ダイヤモンドを用いる高圧装置

この研究の可能性

電子は電荷とスピン (自転) という2つの自由度を有しています。後者のスピndeが一方方向にそろったものを強磁性体と呼びます。通常、情報の記録能力はこのスピndeの数によって決まります。我々はスピndeを渦状にした集団を情報の蓄積や移送に用いるべく、省エネルギースピndeデバイスの動作原理開拓を行っています。一方、高圧場の研究では、省エネルギー社会実現のために、高温超伝導体の開発を目指しています。



磁気記録材料の概念図



強相関量子物質の理論研究による新規物性開拓

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology

数物コース 教授 渡辺 真仁



出身 福岡県久留米市 (明善高校)
趣味 温泉、キャンプ
主な講義 物理学I, 量子力学II, 統計力学
先生からのコメント
これまでの常識を覆す新しい概念を生み出し、固体物理学の教科書を刷新する新しい物性の開拓に挑んでいます。

研究内容

強相関量子物質の理論研究

量子ゆらぎと電子間相互作用がはたらく強相関量子物質の物理的性質 (物性) を明らかにするための理論研究に取り組んでいます。

希土類化合物・アクチノイド化合物・遷移金属化合物・有機化合物・ヘリウムなどの幅広い物質系の物性予測および未解明の物理現象の発現機構の解明に取り組んでいます。

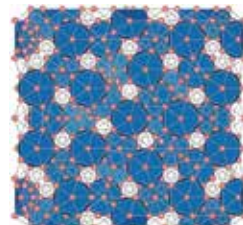
価数ゆらぎがもたらす量子臨界現象

元素イオンの価数のゆらぎによりこれまでに知られていない量子臨界現象が出現することを理論的に明らかにしました。その後、Yb系化合物をはじめとする様々な物質で実証されました (著書が出版されました)。

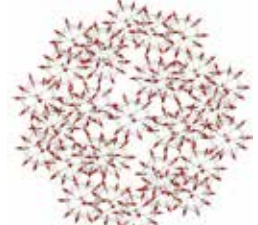


準結晶の電子状態の解明と新規物性の開拓

原子が非周期的かつ規則的に配列した固体を準結晶とよびます。準結晶でどのような電子状態が実現し、物性を発現するか、理論の構築および数値計算を駆使して、その解明に取り組んでいます。



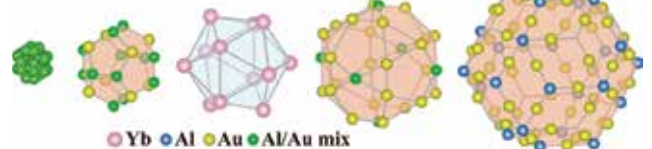
正20面体準結晶



準結晶の磁性

この研究のおもしろさ・やりがい

正20面体準結晶は、正20面体対称性をもつ正多面体の多重殻構造により構成されており、数学 (幾何学) と物理学 (量子力学・統計力学) が具現化した格好の研究の舞台です。



● Yb ● Al ● Au ● Al/Au mix

原子が周期的に配列した周期結晶からなる固体の基礎物性はこれまでによく理解されており、固体物理学の教科書が確立していますが、準結晶の物性は未開拓です。

電子・スピン (磁気) ・格子・フェイゾン (高次元空間からの寄与) が織りなす物性を解明し、既存の周期結晶では有り得なかった新概念を創成する点に、この研究のおもしろさと醍醐味があります。

この研究の可能性

周期結晶では実現できない、新しい物性を開拓し、物質の新機能を創出することを目指しています。既存の固体物理学を刷新し、新しい物性科学の創成につながることを期待されます。



理論生物物理学とデータサイエンスの融合

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology



数物コース 准教授 井上 雅世

出身 日本
趣味 読書, ウォーキング
主な講義 数物シミュレーション, 情報処理基礎, 情報処理応用

先生からのコメント

1冊の本で人生は変わる。
そんな本に、自分の1冊に出会えるような
4年間を過ごして欲しいと切に望む。

研究内容

深層学習を用いた錯視図形をみるメカニズムの解明

下図では、白円の中にある灰色の円の方が、黒円の中にある灰色円よりも暗く見えます。しかし、実際には、2つの灰色の円は同じ色です。では、AIはどう答えるのでしょうか？また、それはなぜでしょうか？

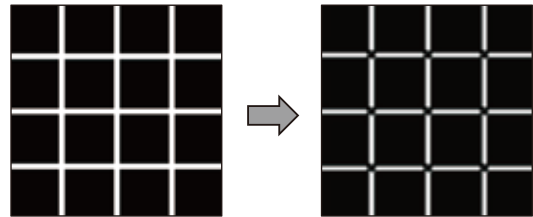
遺伝子発現時系列データの大規模解析

遺伝子間の制御情報の「流れ」に注目し、個体レベルでの遺伝子発現制御メカニズムの理解に取り組んでいます。



白い円と黒い円の中にある灰色の円の色は
どちらも同じです

この研究のおもしろさ・やりがい

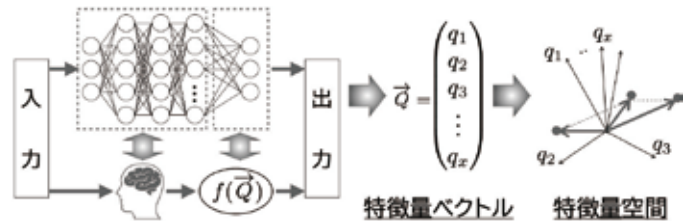


錯視図形の例

AIがみる図形

この研究の可能性

錯視図形をみると、実際には存在しない形や色を、私たちの脳は「ある」ものとして認識します。このような、入力と出力（情報処理結果）に乖離が生じるメカニズムを理解することで、入出力の対応関係の実現を超えた「入力情報を理解するAIシステム」の開発を目指しています。



トポロジカル量子物質の理論的探究

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology



数物コース 准教授 大熊 信之

出身 東京都新宿区
趣味 テニス, スワローズ
主な講義 物理学I, 解析力学・剛体力学, 物理学実験

先生からのコメント

ガリレオ・ガリレイは「自然の書物は数学の言葉で書かれている」と言いました。理論物理学は数学を用いて好きな現象について探究・解明する学問です。皆さんも興味を持てるモノを探しましょう。

研究内容

トポロジカルな物性理論

数学の一大分野である「トポロジー」は、図形の詳細に依存しない特徴付けを得意としています。例えば、ドーナツとコーヒーカップは全く異なる図形ですが、図のようにして互いに連続的に行き来できます。トポロジーの観点では、これらの図形は同じ図形であるとみなされます。このトポロジーの考え方は、サンプルの乱れや物質の詳細なパラメータに依存しない普遍的な性質を扱う際に有用です。私は、非平衡系や電子相関の強い系を対象として、トポロジーを用いた研究を行っています。



トポロジカル不変量
=穴の数=1

コーヒーカップからドーナツへの連続変形
From Wikimedia Commons

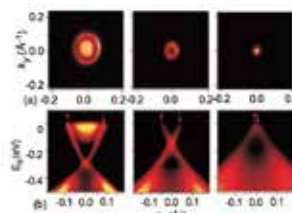
この研究のおもしろさ・やりがい

物質科学におけるトポロジカルな理論手法の強みは、物質の詳細に依存しない頑強な予測が可能になる点にあります。理論が実験的に検証されやすいのは、理論物理学者にとってこの上ない喜びです。また、トポロジーという数学を介して、全くエネルギースケールの異なる素粒子物理学との接点に度々出くわします。こうした別分野との出会いもトポロジカル物性理論の醍醐味です。

この研究の可能性

トポロジカル絶縁体

トポロジカル絶縁体は、その量子力学的構造（バンド構造）がドーナツやコーヒーカップのように“穴”を持ちます。絶縁体という名前がついていますが、バルクは絶縁体である一方、その表面には特殊かつ頑強な金属状態が生じます。このような表面金属状態は散逸に強いスピン輸送を実現することから、スピントロニクス観点で注目されています。



トポロジカル絶縁体の表面金属状態
From Hasan-Kane, RMP (2010)

トポロジカル秩序

物質の中の電子は互いに反発しあう事で様々な秩序状態を形成します。私は、トポロジー・量子・電子相関が三拍子揃った時に稀に生じる「トポロジカル秩序」について研究しています。こうしたトポロジカル秩序状態は、量子コンピュータへの応用の観点から興味を集めています。



確率でつなぐ理論と社会

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology



数物コース 准教授 大輪 拓也

出身 長野県塩尻市 (深志高校)
趣味 サッカー、総合格闘技、キャンプ、料理
主な講義 統計学、離散数理工学
先生からのコメント
性格診断テストで「“つなげる”ことに生きがいを感じる」と判定されましたがその通りかもしれません。いくつかの武器(知識)と幅広い好奇心が人生を豊かにしてくれているように感じます。

研究内容

確率論の理論と応用

確率論の数学的な研究を応用して、
→ 機械学習・数理最適化・暗号・AIなどへの適用
→ 確率的アルゴリズムの開発・評価と社会実装に取り組んでいます。具体的には、
・ マルコフ連鎖やグラフ上のランダムウォークの解析
・ イジングマシンを用いた最適化計算
・ 大規模最適化や暗号問題の計算困難度とアルゴリズム評価
・ 推薦システムや機械学習への確率的手法の導入など、確率論や数理的手法でアルゴリズムや計算機の可能性を広げる研究を行っています。

理論

- ・ マルコフ連鎖
- ・ ランダムウォーク

応用

- ・ 機械学習・AI
- ・ 最適化
- ・ 暗号
- ・ 計算機

この研究のおもしろさ・やりがい

不確かな世界を数理の力で制御する楽しさ

確率論は「不確実性」を扱う数学の一つです。確実性がない現象をどうやって制御・予測・最適化するか?という問いは、数学・情報科学・AIなどに共通する重要なテーマであり、

- ・ 確率を抽象的な理論から実際の計算・応用に繋げる
- ・ 様々な分野のデータ処理やアルゴリズムを確率という統一的な視点で理解する
- ・ 最適化や機械学習・AIに新しい確率的アプローチを導入する…といった“知的なワクワク感”が魅力だと思います。

この研究の可能性

分野横断的なインパクト

確率論は幅広い応用領域と結び付くポテンシャルを持っています:

【1. 機械学習・AIの性能向上】

大量データを扱う機械学習の数理モデルに ⇒ 効率的な処理方法や理論的な根拠を与える研究が期待される

【2. 最適化問題への高速処理アプローチ】

組合せ最適化問題、探索問題、ネットワーク解析などに ⇒ 現実課題にも活用可能な最適化アルゴリズムの開発、またはその専用計算機の開発に貢献

【3. 暗号・情報セキュリティ】

次世代暗号(耐量子暗号)で重要な「格子問題」などへの最適化・解読問題に ⇒ 新たな確率的アルゴリズムが安全性・攻撃理解に資する可能性

【4. 教育への還元】

理論と実装をつなぐ教育を通して ⇒ 「基礎科学を学び、実社会に应用する力を身に着けたデータサイエンス人材」の育成に貢献



ナノ構造を利用した新たな半導体光機能の創製

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology



数物コース 准教授 小田 勝

出身 愛知県名古屋(旭丘高校)
趣味 旅行、温泉
主な講義 物理学I, 基礎量子力学, 物理学実験
先生からのコメント
新しい現象を探っていくときは、基礎に立ち返り、自分の頭で考えることを大切にしています。研究室の学生と一緒に考え、試行錯誤しつつ、実験を楽しみながら研究を進めています。

研究内容

量子ドットやナノプレートレットの発光特性の理解と高度化

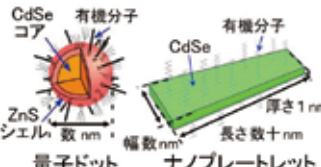
半導体をナノメートルサイズまで小さくすると、通常サイズの半導体とは全く異なる発光特性が現れます。量子ドットやナノプレートレットと呼ばれるナノ物質の作製と、その発光特性の理解と制御に取り組んでいます。

微小共振器を用いた光と物質の強結合状態(ポラリトン)の創出

ナノ物質を微小な光共振器と組み合わせ、物質と光が強く結びついた「強結合状態(ポラリトン)」を創り出し、この状態を持つ不思議な発光特性を調べています。光と物質の境界が曖昧になるユニークな状態の解明と制御を目指しています。



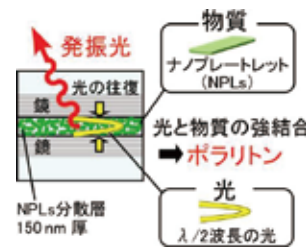
量子ドットを分散した溶液の発光像



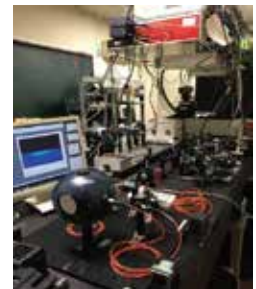
半導体ナノ物質の構造の例

この研究のおもしろさ・やりがい

ナノ物質や光素子を自分の手で作り、その発光特性を自分の目で見られる楽しさがあります。数学や物理の法則から自分で予測した通りの結果が出たときの喜びや、逆に、全く予想外の結果が出たときの驚きが魅力です。



光とナノ物質が強く結合する構造



発光特性解析装置

この研究の可能性

量子ドットやナノプレートレットは、高発色・高効率な光デバイス材料として注目されています。これらを微小共振器と組み合わせた素子は、超省電力レーザーとして期待されています。将来の半導体・光技術や量子技術を開拓していきます。



光-物質の強い結合を利用した未来デバイス



様々な数学的対象を用いた作用素環論の研究

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology



数物コース 准教授 紅村 冬大

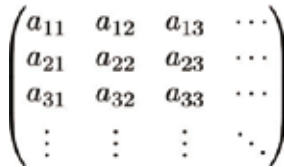
出身 東京都国分寺市（中央大学附属）
趣味 観劇，食べ歩き
主な講義 解析学A・B，微分方程式，フーリエ解析
先生からのコメント

自分の頭でじっくり考えたことが、自分の研究の礎になっていると感じます。答えがすぐ得られてしまう時代だからこそ、分かったふりをせず自分で考える時間を大事にしてほしいと思います。

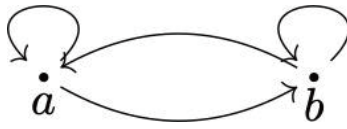
研究内容

様々な数学的対象を用いた作用素環論の研究

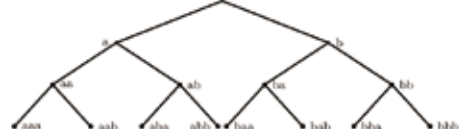
作用素環論とは無限次元の行列（作用素）の集まり（環）を扱う分野であり、元々は量子力学の数学的な理論を構築するために始められました。それ以降、作用素環論は整数論や幾何学、機械学習などの様々な分野と相互作用を起こしながら発展してきました。作用素環は抽象的な対象であり、直感的に理解することが困難です。そこで、私は具体的な対象を用いて作用素環を理解する枠組みの構築に努めています。例えば、作用素環の性質を有向グラフや力学系の言葉で説明する研究を行っています。こうした研究を通して、従来の研究では捉えられなかった作用素環の構造を解明したいと考えています。



無限次元の行列（作用素）



有向グラフの例



正則木

この研究のおもしろさ・やりがい

$$\mathcal{KW}_G(X, T), \ker \sigma_X \simeq \mathcal{A}(X, T)$$

様々な数学的対象と触れ合える点が、私の研究の面白さだと考えています。例えば、上の数式の右辺は(X, T)という力学系から定まる対象で、力学系のとある対称性を表しています。左辺は作用素環から定まる対象で、作用素環のとある対称性を表しています。上の数式は、両者の対称性が一致することを表しています。これは私の定理ですが、証明には解析学や代数学などの様々な技術を用いました。研究に色々な知識が必要になる点は大変でもあります。その結びつきを発見することに研究のやりがいを感じています。

この研究の可能性

作用素環論と他分野の数学的対象を結びつけることで、分野の垣根を超えた数学的研究が行えるようになって考えています。例えば、力学系の理論は作用素環を可視化する技術を与えてくれますし、反対に作用素環論を用いた力学系の研究も行われています。また、下の正則木と呼ばれるグラフは左下の有向グラフ上の移動方法を表していますが、この図は言語理論にもよく現れます。このように、一見関係なさそうな分野の間に関係性を見出し、相互に発展させていけたら面白いと考えています。



特異反応場を用いた新奇機能性材料と物理現象の開拓

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology



数物コース 准教授 田中 将嗣

出身 岐阜県養老町
趣味 和声・対位法・フーガ
主な講義 物理学I, 物理学IIA, 物理学実験
先生からのコメント

宇宙論を志して物理学科に進学しましたが、今はまったく違う物質科学という分野で化学に近い研究をしています。経験とともに、若いころとは違う興味が湧いてくることも科学の醍醐味だと思います。

研究内容

新しい無機機能性材料の創製と評価

新しい性質を持つ材料をゼロからつくる研究を行っています。例えば、極限環境(高圧・高温・特殊な化学反応環境)を使って、これまで存在しなかったような結晶や化合物を合成します。合成した材料は、どんな結晶構造で、どんな機能(電気・磁気・物理特性)を持つのかを詳しく調べ、物質の本質を理解します。

新奇な物理現象の開拓

新しく生まれた材料の性質はまだ誰も知りません。そこにはこれまでに知られていない物理現象が潜んでいる可能性もあります。精密な測定によって新奇な物理現象を見出し、理解します。



液化したアンモニアとそれを利用した超高純度アンモニア窒化反応炉(1000℃で反応中のような)

この研究のおもしろさ・やりがい

一言でいうと、「ちょっと変わった技術を使って新しい材料を生み出す研究」です。これを、地球上に豊富に存在する元素(ユビキタス元素)を用いて行います。つまりどこにでもありふれた元素でどこにもない機能性の発現を目指します。



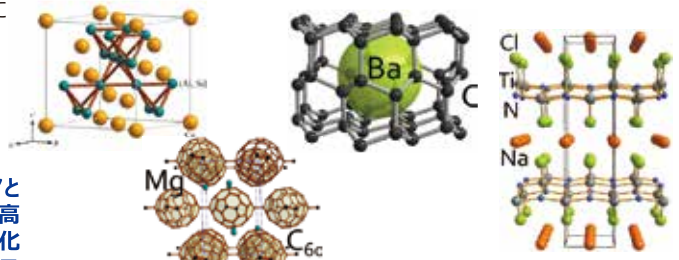
結晶構造物性評価

特殊な合成法

→かけあわせて生み出す新規化合物と機能性

この研究の可能性

既存の教科書には載っていないような新しい材料をつくり出すことができます。物質は合成の条件や環境(高圧力やアンモニアなど)を少し変えると驚くべき性質が現れることがあります。成功も失敗も、実験そのものが新しい発見につながる“冒険”的な研究です。



これまでに合成した化合物の結晶構造例



脳波情報計測・解析によるヒトの感覚系解明とシステム開発

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology

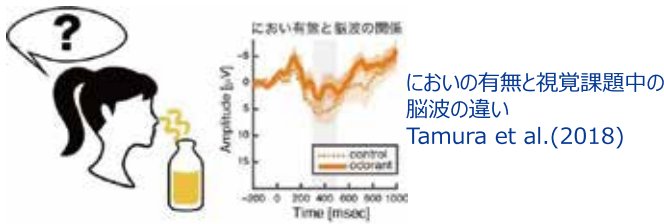


数物コース 准教授 田村 かおり

出身 福岡県
主な講義 情報リテラシー、情報PBL、データサイエンス基礎
先生からのコメント
記憶や認知、感覚も情報処理・データサイエンスの技法で研究できます

研究内容

ヒトの嗅覚について、および嗅覚がほかの感覚系に与える影響においがあるときと無いときでは、同じものを見ていても印象が変わるときがあります。においを嗅ぎながら何かを見ているとき、見ているものへの注意や記憶が上下する現象について、脳波をはじめとする脳活動計測により検討しています。



においの有無と脳波の関係
においの有無と視覚課題中の脳波の違い
Tamura et al.(2018)

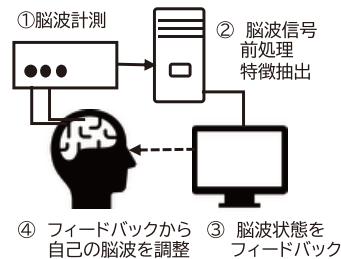
脳波を使った訓練システムの開発
脳波を自律的に変調させ、望ましい状態を維持するよう訓練する手法として、「ニューロフィードバック訓練」があります。脳波計で現在の脳波状態をリアルタイムで、わかりやすく表示して、被験者自信が自分の状態を把握しながらよりよい状態を学習していくものです。非侵襲（外科手術が必要ない・脳に電気刺激や磁気刺激などを与えず）ため、近年注目されています。

この研究のおもしろさ・やりがい

私たちは生体情報データ計測、中でも脳や神経に関する信号を計測・解析しています。脳や神経に関する研究は解明されていないことだらけです。ヒトを対象に計測を重ねるので、大変なこともあります。そのぶん「感性・知性」の本質に迫れる研究であると考えています。研究室では脳波計測方法から練習し、データ解析ができるようになるまでトレーニングを重ねます。その過程で医学系の研究者とも交流することがありますが、毎回新しい気づきがあり、とても勉強になります。

この研究の可能性

ヒトの脳波研究は、医学生物学の分野と思われがちですが、実際は多くの工学者が情報処理技術を活用して研究にとりこんでいます。特に脳活動計測と工学技術を融合した技術はブレインテックと呼ばれますが、今後もブレインテック分野の成長が期待されています。ブレインテックの発展により、脳波等計測は医療分野にとどまらない多くの場面で活用されるようになっていきます。



ニューロフィードバック訓練のイメージ
脳波をわかりやすく表示し、自分の状態を知る



現象を記述する微分方程式を視覚でとらえる

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology



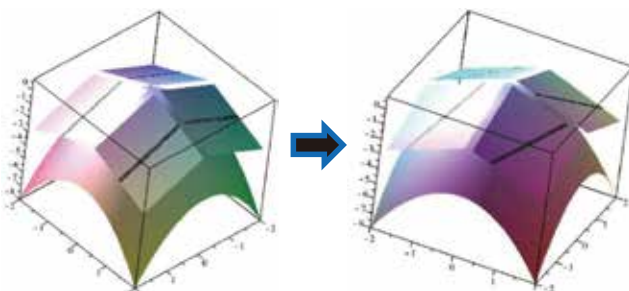
数物コース 准教授 野田 尚廣

出身 日本
趣味 今、探しています
主な講義 応用線形代数、幾何学、応用幾何学
先生からのコメント
高校での学びの中に、好きなこと、楽しいことを見つけて、是非それを伸ばしてください。

研究内容

微分方程式の幾何学的理論の発展

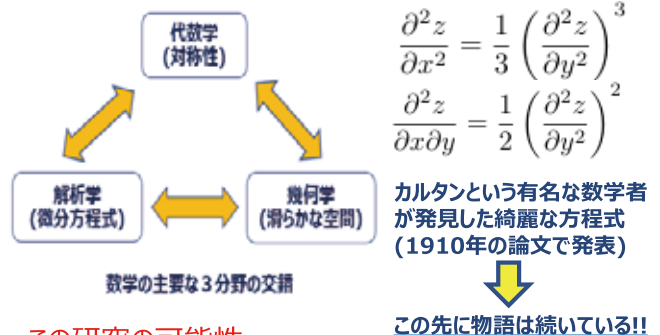
現象をあらわす微分方程式について、空間として認識するアプローチを用いて研究しています。接触変換と呼ばれる巨大なデータ変換を通して、方程式たちの間の関係(共通性)を明らかにするなど、いろんな方程式をパターン化して、現象を持つ情報の整理・理解を試みています。同時に、綺麗な構造(対称性)をもつ方程式、複雑だが面白い姿を魅せる方程式の、発掘・特徴づけも目指しています。



微分方程式の空間表示とデータ変換

この研究のおもしろさ・やりがい

数学にも、いろんな分野があります。この研究のおもしろさは、本来異なる分野に生息するキャラクター達がたくさん登場するところにあります。研究分野そのものは、100年以上前から続く伝統的な分野なので、既に素晴らしい先行結果もあります。それでも、偉人たちの結果(先人の歩んだ道)を、古文書を解読する気分で調べ、さらにその先の舗装されていない道路を突き進むと、ときおり急に綺麗な景色(秘境)が発見できることがあります。そんな時とても感動し、頑張っって考えてよかった!! とやりがいを感じます。



この研究の可能性

研究テーマそのものは、純粋な数学のお話ですが、そこで培われた技術は、さまざまな分野への応用可能性を秘めています。例えば、(制御)工学の世界でも重要視される輸送問題：「移動の際に、動き方に制限(束縛)がかけられたとき、最もコストパフォーマンスがよい最適な移動方法を見つけ出せ」にも、我々の研究技術は応用・転用が効くと考えられています。



Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology

生成AIの開発と利用



数物コース 准教授 花沢 明俊

出身 長野県
趣味 バンド
主な講義 情報処理、AIプログラミング
先生からのコメント
高校で習うベクトルや微分がAI技術の基礎です

研究内容

生成AIの開発

ChatGPTなどの生成AIの性能はどんどん上がっていますが、まだ長い文章全体の流れを理解したり、論理的な構造を把握するなど、人間が持つような文章からの情報抽出能力が低く、質問に対する確かな応答ができない原因のひとつとなっています。そのような生成AIの能力を向上させるための技術開発を行っています。

生成AIの利用

車の自動運転や、監視カメラ、人工衛星など、機械が自分で情報を集め、判断し、その動作を決める必要があるところに、生成AIが利用されつつあります。音声含む言語情報だけでなく、画像やセンサーの計測値など、様々な情報を生成AIが取り込み、判断し、車を安全に運転する、事故や犯罪を即座に検知・通報する、重要な情報のみを衛星から地上に送信する。社会の利便性向上や安全安心に貢献する技術利用研究を行っています。

この研究のおもしろさ・やりがい

AIの技術開発は、発表と同時に全世界に共有され、この世界をAIによって変えていきたい、より良くしていきたいと考えている研究者、技術者によって、利用されたり、さらなる改良が加えられたりしていきます。世界規模の革命的な変革に参加し、貧困や戦争など現代の世界社会が抱える大きな問題から、買い物をスムーズに済ませたといった身近な問題まで、自分たちの手で解決していける、という実感、やりがいを持つことができます。

この研究の可能性

私たちが人間らしく自分らしく生きていける社会をつつていくため、AI技術が利用されようとしています。単純作業の繰り返しなど、非人間的な労働はAIに任せ、創造性や思いやりが必要な、人間にしかできないことを人間がやる。学校でも、知識を暗記して、試験でそれを評価される、というような勉強はなくなるかもしれません。知識はAIに任せればよい。その知識をどう使うか、人間として、何をしたいか、何をすべきか、そのために人間はどのような能力を伸ばす必要があるのか、が問われる世界が目前に迫っています。人間性や心の美しさといった、これまでの資本主義社会ではあまり評価されてこなかった、しかし社会を作っていくうえでとても大事なことが、大きな意味を持つようになるかもしれません。



Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology

素数を分解する



数物コース 准教授 平之内 俊郎

出身 長崎県長崎市
趣味 素数
主な講義 線形数学A・B、代数学、応用代数学
先生からのコメント
加藤和也先生のお言葉「ゼータの心は父心・素数の心は母心」意味はまだよく分かっていません

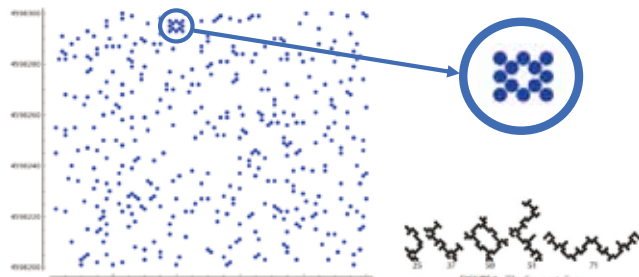
研究内容

素数とは2、3、5、7、... のように1とその数自身でしか割り切れない自然数ですが、虚数単位 $i = \sqrt{-1}$ を許せば

$$5 = (2+i)(2-i)$$

$$13 = (3+2i)(3-2i)$$

と分解されてしまい「素数」ではなくなってしまう。一方、7や11はこのような分解はされずに「素数」のままどどまります。このように素数を分解する様子を調べるのが「類体論」とよばれる理論になります。



iを許した「素数」を複素平面に描いた図

Renze-Wagon-Wich, The Gaussian Zoo

この研究のおもしろさ・やりがい

虚数単位 $i = \sqrt{-1}$ の代わりに $\sqrt{-5}$ を許せば

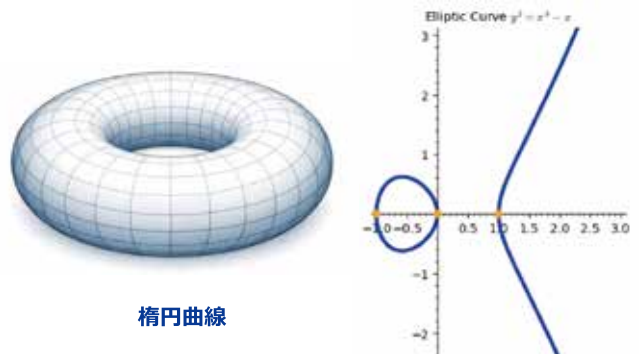
$$3 \cdot 3 = (2 + \sqrt{-5})(2 - \sqrt{-5})$$

と分解されます。この左辺は「素数」3で割り切れませんが、右辺は3で割り切れません。このように「素因数」分解が一意的でないことから、「イデアル」という数を拡張した概念の導入に至りました。

整数論では、このように整数の素朴な問題から、色々な道具が生み出されていく面白さがあります。

この研究の可能性

素数を分解する方法についての考察から、類体論や代数幾何学へと発展していきました。この成果は、フェルマーの最終定理などの古典的な整数論の問題の証明に使われたり、楕円曲線暗号・RSA暗号といった現代暗号理論の基盤となったりしています。



楕円曲線



数理モデル解析により自然現象の神秘にいどむ！

Faculty of Engineering,
Kyushu Institute of Technology



数物コース 准教授 若狭 徹

出身 神奈川県川崎市
趣味 カラオケ、ゲーム、自然散策
主な講義 解析学A・B、応用解析、微分方程式
先生からのコメント
数学の勉強の基本は、自分の手を動かすことです。
これは今後AIが普及しても変わりませんし、これまで以上に大事になりますよ！

研究内容

非線形数理モデルの定性的解析

さまざまな自然現象や社会現象は、数学の文章題の問題と同じように数式を用いて表すことができます(数理モデル化)。私は拡散現象や生命科学に付随する非線形微分方程式の数理モデルについて、数学による解析を行っています。

楕円関数計算による非線形数理モデルの解の表現

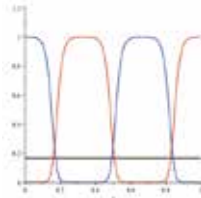
楕円関数とは三角関数のように周期性や加法定理を持つ関数で、多くの有名数学者によって研究されました。非線形数理モデルの解を楕円関数で表すと、「より詳しい」解の性質を調べることができます。

$$\begin{cases} u_t = \nabla \cdot (d_u \nabla u) + f(u, v), \\ v_t = \nabla \cdot (d_v \nabla v) + g(u, v). \end{cases}$$

拡散項 反応項

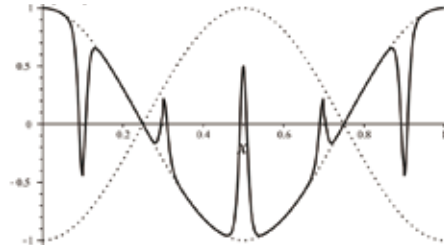
拡散・均一化 + 生成・消費による
パターン、伝搬、振動の発生

反応拡散系モデル



2種生物競争系の棲み分け

この研究のおもしろさ・やりがい



こんなグラフも楕円関数を用いて表せる！純粋に楽しい！

この研究の可能性

実際に起きている現象の全体を観察、理解するためには、ペン1本に頼った計算だけでは不十分で、コンピュータシミュレーションが必要になります。多方面から数理モデルを検証することで、安心して工学への応用を考えることができます。



2次元シミュレーション



Turingパターンによる模様

化学コース

教授	植田 和茂	耐久性の高い酸化物を用いた新しい発光物質の開発	05
教授	岡内 辰夫	有機分子を彫る学問:有機合成化学	05
教授	北村 充	窒素活性種を用いた反応の開発と生理活性物質合成	06
教授	中戸 晃之	無機ナノシートを使って「柔らかい無機材料」を作る	06
教授	山村 方人	複雑流体の塗布・乾燥工学	07
准教授	アルオウエシール アズハール	金属ナノ構造の精密設計と量産化プロセスの開拓	07
准教授	齋藤 泰洋	工業プロセスの「なぜ?」を解き明かす	08
准教授	佐藤 しのぶ	電気化学的バイオセンサーでがんの早期診断を	08
准教授	城崎 由紀	身体の組織・機能を修復する有機-無機複合体	09
准教授	田村 真治	イオン伝導を活用した新規無機材料の開発	09
准教授	坪田 敏樹	未利用の天然バイオマス資源の活用	10
准教授	毛利 恵美子	自己組織化で大きな構造を組み上げる	10
准教授	森口 哲次	産業界と連携して新しい工業材料や工業技術を作る	11
准教授	森本 浩之	計算化学・情報科学を活用した有機化合物合成法の開発	11
准教授	吉田 嘉晃	傷ついても修復し、壊れても再生できるプラスチックの開発	12
助教	高瀬 聡子	生物に学ぶ燃料電池の触媒設計	12
助教	馬渡 佳秀	粉体プロセスに関わる諸現象を解きほぐす	13

材料コース

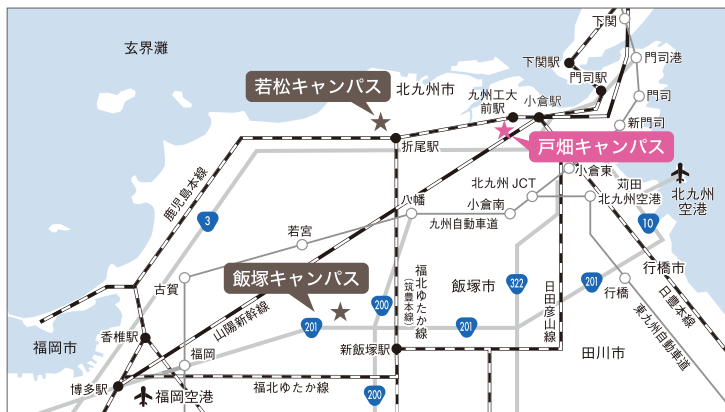
教授	石丸 学	量子ビーム技術による材料創製と評価	15
教授	高須 登実男	環境調和を目指した素材製造・リサイクル方法の開発	15
教授	徳永 辰也	状態図と計算熱力学に基づいた材料・プロセス設計	16
教授	堀部 陽一	機能性ファインセラミックスの性質解明と新材料開発	16
教授	横山 賢一	金属材料の老朽化のメカニズムと対策	17
准教授	岡田 達典	スゴい超伝導体を、物理を駆使してもっとスゴく!	17
准教授	北村 貴典	溶接継手の高強度化手法の開発	18
准教授	制野 かおり	計算機による半導体材料、ナノスケール材料科学	18
准教授	鴫田 駿	「粒界」を制御して、長く安全に使える材料を作る	19
准教授	本塚 智	力(ちから)で引き起こす反応とそれを応用した材料開発	19
助教	ジャー アロク クマール	電力用途向け超伝導薄膜	20

数物コース

教授	鈴木 智成	動かない点についての研究	22
教授	中尾 基	次世代半導体の材料・デバイス創製	22
教授	中村 和磨	第一原理計算×機械学習×物質科学	23
教授	藤田 敏治	問題解決のための数学	23
教授	美藤 正樹	超高圧場での物理現象開拓と新奇スピンドバイス開発	24
教授	渡辺 真仁	強相関量子物質の理論研究による新規物性開拓	24
准教授	井上 雅世	理論生物物理学とデータサイエンスの融合	25
准教授	大熊 信之	トポロジカル量子物質の理論的探究	25
准教授	大輪 拓也	確率でつなぐ理論と社会	26
准教授	小田 勝	ナノ構造を利用した新たな半導体光機能の創製	26
准教授	紅村 冬大	様々な数学的対象を用いた作用素環論の研究	27
准教授	田中 将嗣	特異反応場を用いた新奇機能性材料と物理現象の開拓	27
准教授	田村 かおり	脳波情報計測・解析によるヒトの感覚系解明とシステム開発	28
准教授	野田 尚廣	現象を記述する微分方程式を視覚でとらえる	28
准教授	花沢 明俊	生成AIの開発と利用	29
准教授	平之内 俊郎	素数を分解する	29
准教授	若狭 徹	数理モデル解析により自然現象の神秘にいどむ!	30

アクセス

九工大の3つのキャンパス



戸畑キャンパス

〒804-8550
 福岡県北九州市戸畑区仙水町1-1
 TEL 093-884-3000(代)



交通案内・キャンパスマップはこちら
<https://www.kyutech.ac.jp/information/map>



都道府県別入学者数

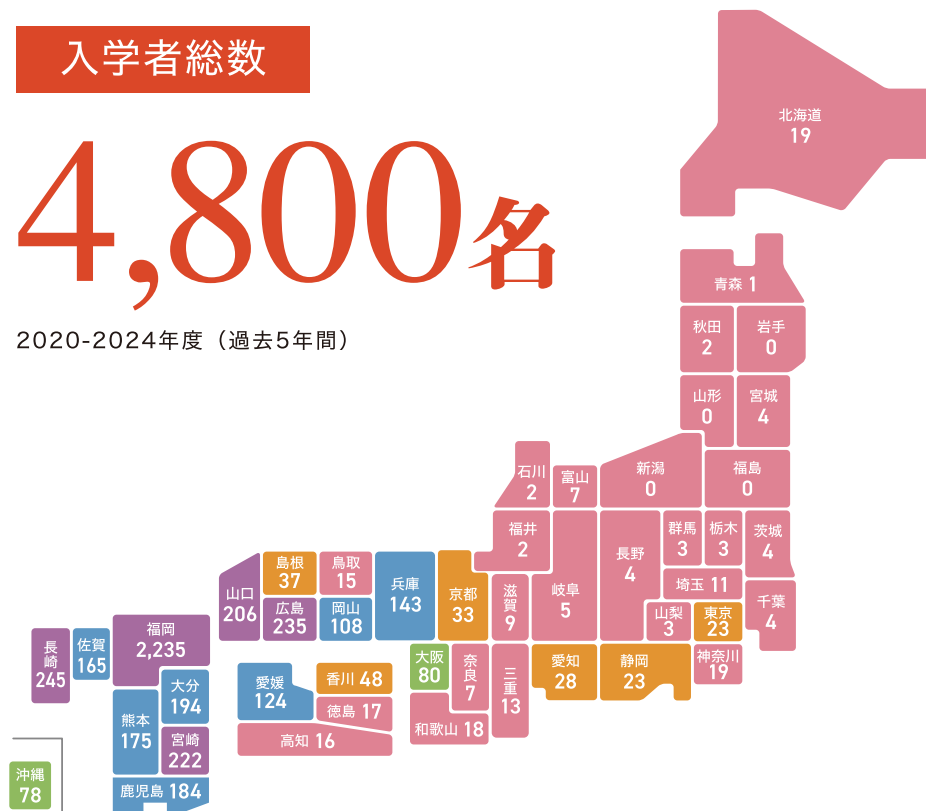
- 0~19
- 20~49
- 50~99
- 100~199
- 200~

[単位: 人]

入学者総数

4,800名

2020-2024年度 (過去5年間)



学びたいことをみつける



※Webサイトは予告なく変更する場合がございます。



Kyutech LAB

九工大の未来を担う研究者や研究室を紹介しています。

詳しくはこちら >>>

<https://www.kyutech.ac.jp/kyutechlab/>



KYUTECH NAVI

九工大で学びたいことをみつけるためのサイト。
気になるキーワードや将来やりたい仕事から
自分に合った「コース」をみつけるきっかけに。

詳しくはこちら >>>

<https://www.kyutech.ac.jp/kyutechnavi/2026>



九州工業大学について知る

オープンキャンパス情報

対面やオンラインで実施予定。
コース紹介ツアーや施設見学など、九工大をよりよく知る機会に。

詳しくはこちら >>>

<https://www.kyutech.ac.jp/examination/oc-opencampus.html>



オンライン大学説明会・受験相談会

入試情報だけでなく、学生生活や就職状況なども
お気軽にご相談いただけます。

詳しくはこちら >>>

https://www.kyutech.ac.jp/examination/online_events.html



九州工業大学ホームページ

九工大の基本情報。
各学部の紹介や最新ニュース・研究情報などを公開。

詳しくはこちら >>>

<https://www.kyutech.ac.jp>



公式SNS



The background is a solid blue color with various technical icons. In the top half, there are several large, dark blue gears of different sizes. Some gears are partially cut off by the edges. There are also smaller gears, a four-pointed starburst, and horizontal lines. In the middle section, the background is a lighter blue with a pattern of faint, semi-transparent gears. In the bottom section, there are more dark blue gears and horizontal lines.

九州工業大学 大学院工学研究院事務課総務係

E-mail : koh-soumu@jimu.kyutech.ac.jp