

研究紹介 2023

FACULTY RESEARCH ACTIVITY 2023



信州大学繊維学部

Faculty of Textile Science and Technology
Shinshu University

～ Preface ～

今、繊維学部で行われている研究を紹介いたします



この冊子は、信州大学繊維学部全教員の研究内容を、教員自らのメッセージを込めて紹介したものです。わが国唯一の繊維学部には、繊維のみならず、感性、化学、機械、ロボット、バイオなど多様な研究分野があります。繊維・ファイバーをキーワードに、これら多様な研究分野間の協働と展開により、新しいものづくりや技術の開発をめざしています。

高校生の皆さん、大学に入学し専門知識や技術を身に付けたのち、卒業研究や大学院進学後には、このように興味いっぱいの研究の世界が待っています。ぜひ進路選びの参考にしてください。

企業の皆様、技術相談や共同研究の申し込みに、この冊子を参考にしていただければ幸いです。興味を引くページがありましたら、どうぞ遠慮なく繊維学部の窓口へご相談ください。

信州大学繊維学部長 森川 英明

先

進繊維・感性工学科 先進繊維工学コース

Advanced Textile Engineering

- 7 高性能・高機能な合成繊維を作る 大越 豊
- 7 五感を科学して製品の付加価値を向上 金井 博幸
- 8 生活環境と繊維の研究に注力そして全力！！ 木村 裕和
- 8 繊維および繊維集合体の構造形成の制御により環境にやさしく、人間の健康を守る繊維の製造 金 慶孝
- 9 カイコ・繭・シルクのサイエンス！ファッション工学&テキスタイルデザイン 森川 英明
- 9 新しい繊維製品に対する計測分野への応用 児山 祥平
- 10 「せんい」ー 日本における、このキーワードの未来を考える 坂口 明男
- 10 賢いテキスタイルで生活を豊かに 朱 春紅
- 11 実用途を意識した新規高分子材料の開発とX線による構造解析をしています 富澤 錬
- 11 生活者の未来を照らす繊維工学 丸 弘樹

先

進繊維・感性工学科 感性工学コース

Kansei Engineering

- 12 感性計測：快適感を伝える技術をつくる！ 上條 正義
- 12 感性に科学的なアプローチ あなたの好みの衣服には理由がある 高寺 政行
- 13 『人間』と『環境』に無害で安全に使用可能な材料開発を目指して！ 田中 稔久
- 13 ミッションは“未来の創造”ー環境変化を掴み、自分をみつめ、提案へ繋げるー 長尾 幸郎
- 14 感性とシミュレーションの融合 それは、新たなモノづくりの形 吉田 宏昭
- 14 筋（線維）パフォーマンスに関する研究をしています 吉武 康栄
- 15 テキスタイル・衣服パターン・製作技術の関係から探る美しく快適な衣服。 金 晃屋
- 15 暑さ・寒さと熱の科学。衣服や気流を活かして好みの熱環境を 佐古井 智紀
- 16 Kansei Education:Lifetime Learning Skills for Knowledge Workers ハニウッド マイケル
- 16 コンピュータシミュレーションにより被服・繊維製品を解析 堀場 洋輔

- 17 メカニズムベースのロボット研究「ひと・生物」のスキルをロボットに 河村 隆
- 17 繊維を極限まで細く！『ナノファイバー』で産業を変える 金 翼水
- 18 驚異の新素材:カーボンナノチューブ！高機能性ナノ複合材料を作り、解析・評価 夏木 俊明
- 18 消防活動の安全を確保し、一人でも多くの市民を火災から救う 若月 薫
- 19 人間の動きの「癖」を理解することで安全で便利なロボットやデバイスを創る 秋山 靖博
- 19 繊維やゴム状の柔軟素材を駆使し、生物のようにしぶと動くロボットを創る 梅舘 拓也
- 20 複合材料の更なる高強度化と未来を豊かにする新しい機能性材料の創出 施 建
- 20 半導体ナノ結晶の高配向・高密度配列構造を生かした新しいデバイス 渡辺 健太郎

- 21 微小化による新技術創出 – 細胞凍結保存からマイクロプラスチック回収まで 秋山 佳丈
- 21 安全・安心な医療技術を実現する、整形外科疾患の手術シミュレーション 小関 道彦
- 22 バイオと流体で、ロボット開発と医療に取り組む 小林 俊一
- 22 生体は情報を発信する 山口 昌樹
- 23 生物に負けない機能の飛行ロボと生物と生体の流れを操る技術をつくる！ 青野 光
- 23 細胞の状態を“測り”生体に与える影響を“推し量る” 中楯 浩康
- 24 動物の実験で「バイオ＝エンジニアリング」を考える 森山 徹
- 24 何にでも化ける曲面形状ロボットの実現を目指して 岩本 憲泰
- 25 社会に豊かさを提供するデバイスの研究をしています 田原 祐助

- 26 社会に役立つ新しい材料を求めて 未来を拓く機能性ナノ材料 浅尾 直樹
- 26 ネックレス状の「超分子」とナノウイスキー（ナノ繊維）補強材料 荒木 潤
- 27 丸めて運べるTV、照明になる天井…空想上の未来を有機ELが叶えてくれる 市川 結
- 27 光触媒反応システムの開発 クリーンな有機反応から人工光合成へ 宇佐美 久尚
- 28 生物化学研究のフロンティアが拓く未来とは？ 大川 浩作
- 28 ナノテクで拓く機能性材料。生物構造の模倣による新しい機能発現 木村 睦
- 29 より安全に、より快適に。わたしたちの暮らしを支える高機能繊維を作る 後藤 康夫
- 29 生命現象を支えるミクロな仕組みを物理と化学の力を使って探究！ 佐藤 高彰
- 30 小は大を兼ねる!?燃料電池やスーパーキャパシタ用ナノ材料を研究 杉本 涉
- 30 世の中のあらゆる液体をゲル化！？超分子ゲルの幅広い応用を模索！ 鈴木 正浩
- 31 CO₂を上手く利用し、持続的な社会の構築を目指す 高橋 伸英
- 31 有機化学を駆使して謎を解く。生物活性物質の探索!新反応と新薬開発! 西井 良典
- 32 ドライラボ：実験を行わない化学 コンピュータが道具 野村 泰志
- 32 ナノカーボンから新たな発光材料やエネルギー貯蔵材料を開発する 服部 義之
- 33 精密有機合成を可能にする — 原子の特性に基づく高選択的有機分子触媒 藤本 哲也
- 33 界面・コロイド化学：洗剤・牛乳からナノテク・バイオまで マクナミー キャシー
- 34 先進的利用を目指した材料の開発 水の利用・熱の制御・人肌の触感 村上 泰
- 34 身近な材料を混ぜて塗ってみたら高効率太陽電池！ 森 正悟
- 35 規則的な表面微細構造の簡単な作製方法 渡辺 真志
- 35 生体物質を工学に応用する バイオセンサーや新素材を目指して 小駒 喜郎
- 36 『水』の能力を活かしてバイオマスから機能性材料を創る 長田 光正
- 36 世界を救う&変えるチャンス到来！分子設計が導くプラスチック革命！！ 高坂 泰弘
- 37 薄くて軽いウェアラブルな燃料電池。ロボットやパワースーツの電源に！ 小山 俊樹
- 37 環境に配慮した機能性高分子ナノ粒子を開発。ミクロな世界から機能をデザインする。 鈴木 大介
- 38 天然素材を用いた高機能材料の開発 寺本 彰
- 38 ペットボトルを水が通り抜ける!? そんな高分子膜の謎を紐解く 平田 雄一
- 39 燃料電池で環境・エネルギー問題を解決する 福長 博
- 39 バイオマス資源の有効利用で持続可能社会の実現を目指す 嶋田 五百里
- 40 特殊な合金の特殊な触媒機能を解明・開発 小嶋 隆幸
- 40 未来社会を切り拓くマテリアルサイエンス ～革新的マテリアルと生体模倣システムの創成～ 佐野 航季
- 41 マイクロ波を利用した化学 滝沢 辰洋
- 41 分子組織体を創り、理解し、使う 西村 智貴
- 42 生体に倣う環境調和型プロセスによる機能性材料の創製と医療応用 村井 一喜

- 43 蚕・野蚕の遺伝資源を活用し、国産糸のブランド化に利用します 梶浦 善太
- 43 カイコの休眠や昆虫の季節適応のしくみを解き明かす！ 塩見 邦博
- 44 知られざる植物のチカラ。暮らしを豊かにするその能力とは？ 田口 悟朗
- 44 グリーンイノベーションで新しい植物を創り出す 林田 信明
- 45 ヒトの健康と水環境保全に関する研究 ー生物指標を用いた水環境変動の解析 平林 公男
- 45 顕微操作を駆使して受精の神秘に迫り、遺伝資源を保存・再生・活用する！ 保地 眞一
- 46 将来の食糧生産の一助となる耐塩性作物を作ろう！ 堀江 智明
- 46 生物の作る材料を利用した環境浄化法を開発する！ 森脇 洋
- 47 微生物資源の有効利用を目指す ～枯草菌が持つ潜在能力の解明と応用～ 山本 博規
- 47 タンパク質の形と働きを詳細に探究し、有用タンパク質の創出と応用に挑戦！ 新井 亮一
- 48 昆虫の優れた能力と生存戦略を追究し、日々の生活に活かす！ 白井 孝治
- 48 予防・治療法のない男性不妊と戦う 高島 誠司
- 49 生物組織の特性を利用した新たな生体材料の開発 根岸 淳
- 49 遺伝子工学する細菌 アグロバクテリウムを利用する 野川 優洋
- 50 生体分子の理解から応用 ～未利用タンパク質資源の活用と生産技術の開発～ 野村 隆臣
- 50 ヒトへの“優しさ”を科学的に解明して、より良いバイオマテリアルを創る！ 橋本 朋子
- 51 クモやカイコが作り出すシルクの神秘に迫る！ 矢澤 健二郎

附属施設

- 52 ゲノムの持つ情報を食料生産に活用する 松村 英生
- 52 ミクロの世界の集団生活。ゲノム情報から見えてくる細菌の生存戦略とは？ 小笠原 寛
- 53 繊維と機械の加工技術を用いて実際にモノづくりを学ぶ 繊維教育実験実習棟
- 53 天然繊維素材の育成を通してフィールドサイエンスの教育研究を展開 附属農場
- 54 教育研究や産学連携の推進のための装置群①
- 55 教育研究や産学連携の推進のための装置群②

索引・学部情報など

- 56 繊維学部の4つの学科
- 57 繊維学部の研究内容概略図
- 58 キャンスマップ（繊維学部：お散歩マップ）
- 60 INDEX（教員氏名から探す）

先進繊維・感性工学科

感性計測：快適感を伝える技術をつくる！

研究内容の説明

“着心地”、“座り心地”、“触り心地”、“使い心地”、“寝心地”、“乗り心地”、“見易さ”などの快適/ストレス関係を脳、心臓、筋肉などの生理反応や表情や身体の動作を計測することから評価できる方法について紹介します。快適感やストレス状態を伝える新しいコトバや指標として、快適で健康が持続できるモノや環境が作れるはず。人が感じる情報を計測して、心地を伝える新しい尺度をつくる研究は、あらゆる産業から注目されています。つたえる一つたわる一つながる技術の提案が感性計測の研究です。

研究の未来への展望

『考える洋服：Intelligent Clothing(IC)』の開発が将来の目標です。ICは着者の健康データを24時間計測り、快適/ストレス状態を見える化します。ICによって、人の快適/ストレスがいつも計測でき、着心地、乗り心地、座り心地、寝心地などの心地を見える化するだけでなく、自分の健康を保持するための予防医療・健康支援技術が可能になります。

教員紹介



上條 正義 教授
信州大学繊維学部助手、准教授を経て、2009年から現職。主な研究分野は感性工学、計測工学、生体システム工学など。よく学び、よく楽しむが研究室の合言葉。球技大会などイベントが多い。

研究から広がる未来

卒業後の未来像

生理反応や心理反応を測定して製品を評価できる感性計測は、自動車、化粧品、寝具、住居、家電、文房具、情報などあらゆる産業で注目されています。様々な産業の研究開発、企画開発の技術者として卒業生は活躍しています。

教員の研究の一部を写真や図とともに紹介



「自分に合う寝心地が良いベッドはどれ？」ベッド選択支援システムを作るために寝心地を評価できる方法を研究しています



「いい笑顔」「眠そうな顔」「疲れている？」表情から人の状態を推測できる評価技術を研究しています

教員のプロフィール (2023年4月現在)

研究室の卒業生がどうい進路に進んでいるのかなどを紹介

先進繊維・感性工学科

先進繊維工学コース

高性能・高機能な合成繊維を作る

大越研究室では、主に熔融紡糸・延伸による高性能・高機能な合成繊維の製造方法に関する研究・開発を進めています。特にレーザー光を利用した繊維製造によって、生産の高速化、省資源・省エネルギーに加え、これまでは作れなかった超極細繊維や直径や内部構造を精密に制御した繊維などが作れるようになり、また繊維の構造や性質ができていく過程を詳しく調べられる様にもなりました。研究によって得られた繊維は、医療、光学部材など多くの用途への展開が期待されます。新しい繊維と新しい繊維用途開発を目指して、日々研究に励んでいます。

教員紹介



大越 豊 教授

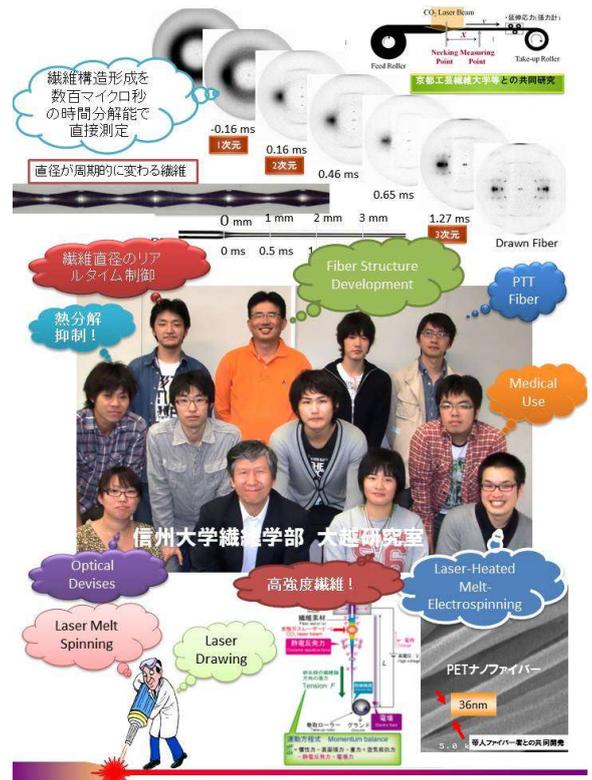
信州大学繊維学部助手、講師、助教授を経て、2006年より現職。研究分野は繊維・フィルムなど高分子材料の成形加工、および得られた繊維などの光学物性や力学物性などの雑学。

研究から広がる未来

繊維は、もともと鋼鉄よりもはるかに強く軽く、しかもしなやかに曲がり、表面積も大きい、高機能な材料です。最近ではより高性能・高機能な合成繊維が数多く開発され、航空機・自動車の機体や車体、人工臓器、光学機器、スポーツ用途等に使用され、軽量化や高性能化によって地球環境負荷の低減や人間生活の快適化に役立っています。特に日本の合成繊維企業は、多くの高性能繊維で世界をリードしています。

卒業後の未来像

卒業後の進路は、就職先として合成繊維企業をはじめとする素材メーカーを選択する学生が最も多いですが、繊維を使う側のタイヤメーカーや電機メーカー、評価する側の地方公設試に勤めた卒業生もいます。



レーザー光線を使った新しい繊維の製造

先進繊維・感性工学科

先進繊維工学コース

五感を科学して製品の付加価値を向上

「ハッ」と目が覚めるような黒のスーツを身にまといゴージャスな大人の雰囲気を感じたい。お風呂上がりには「マシュマロ」みたいな肌触りのルームウェアに包まれていたい。金井研究室ではそんな消費者の素直な要求を満たす「幸せのためのもの創り」を実践しています。何本もの細い繊維を束ねて糸を創り、それを経緯に組み合わせて創られた布はテキスタイルと呼ばれ、フィルムや紙と比べてしなやかで強く、軽くて空気をたくさん含む魅力的な素材です。このテキスタイルを消費者の要求に合わせて効率よく創りあげる方法を研究しています。

教員紹介



金井 博幸 教授

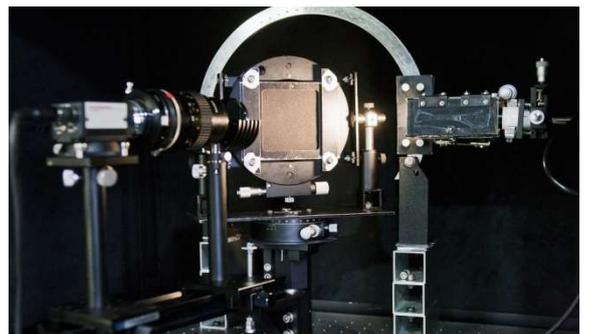
信州大学繊維学部を卒業後2003年より繊維学部助手、2007年より助教、2009年より講師、2011年より准教授、2022年より現職。研究分野は感覚計測工学、生体機能計測工学。

研究から広がる未来

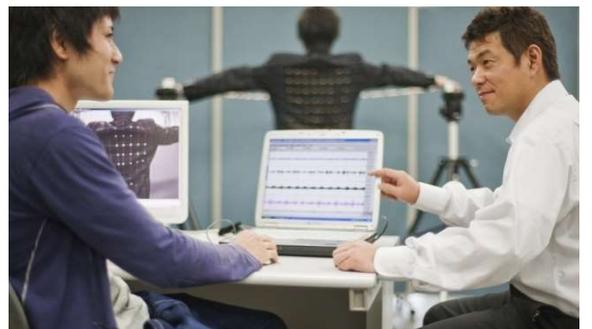
ユーザーフレンドリを満足させるものづくりの方法論を実現するためには、人間の心理、生理反応を計測し数値化して、消費者のニーズを正確に把握することから始まります。まさに「ヒトを測ってそのヒトを知る」のです。この技術を応用すれば、宇宙飛行士や消防士など危険な作業をともなうヒトの状態を知ったり、心地よい香りがかぐことでどのくらいリラックス効果が得られたかを知ることでもできるのです。

卒業後の未来像

ユーザーフレンドリを満足させる技術は、繊維製品に限らず身の回りのあらゆる製品（車、インテリア、文具など）で求められています。「心躍る製品を創ってユーザーを感動させたい」という夢を持っている人が社会で活躍できる学問です。



布の光反射を測定してヒトが感じる「深み」や「艶やかさ」などの印象を数値化できる装置。布の美しさを数字で評価できる



スーツを着たヒトの筋肉の活動（筋電図）を測ることで、そのスーツがどれだけ動きやすいかを知ることができる

先進繊維・感性工学科

先進繊維工学コース

生活環境と繊維の研究 に注力そして全力!!



木村研究室のキーワードは「生活環境と繊維の研究」です。生活環境を彩るインテリア繊維製品の機能性や衣服や作業服の安全性に関する研究に取り組んでいます。例えば、室内に舞い上がる塵埃（ハウスダスト）の量と質が床材の種類によってどのように変化するかあるいは作業服の静電的安全性の確認はどうすればよいのかなどの研究を進めています。さらに、インテリア繊維製品の特性を正しく把握するための試験方法や評価方法に関する研究も推進し、これまでにJISの制定を行ったり、新しい試験方法をISO(国際標準化機構)に提案するなどの活動を行ってきました。私たちが生活をする上で必要不可欠な繊維集合体や繊維製品に注目し、楽しく、全力で研究を進めています。

教員紹介



木村 裕和 教授

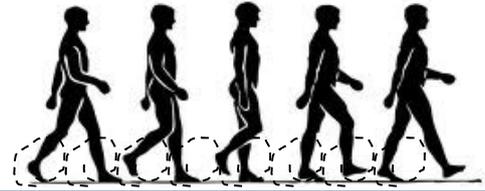
大阪府立産業技術総合研究所から2013年に信州大学繊維学部教授に就任。主な研究分野はインテリア製品の機能性・安全性・快適性評価、繊維・高分子物質の静電気帯電性、繊維製床敷物の工業標準化。

研究から広がる未来

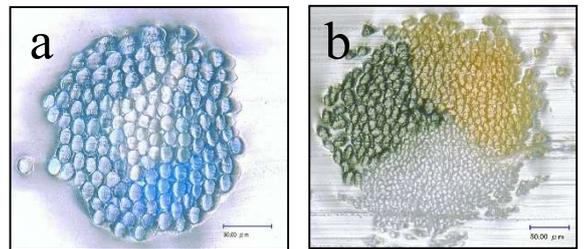
安全で快適な居住空間、生活環境の創造は誰もが願うところです。木村研究室では、より安全で快適なインテリア繊維製品の提案とインテリア繊維製品の機能性を探求していきます。例えば、わが国の少子高齢化は加速していますが、高齢者にとって歩きやすい床材、優しい床材の研究開発に取り組み、安全で快適な住環境の創製につなげるとともに研究成果を世界に発信したいと考えています。

卒業後の未来像

木村研究室では、学生の自主性を尊重し、実験・研究についても自ら考え、提案する姿勢を重視しています。自らが取り組むことで本当の知識や実力が身につくと考えるからです。卒業生は、繊維メーカー、試験検査機関、公務など多くの分野へ進出し、活躍しています。



可視光線による実歩行時の粉塵舞い上がり観察結果(上写真)。実験用粉塵の舞い上がりに規則性はなく測定環境内に拡散することがわかった。



リング精紡機を新規構造紡績系の例

- (a) 芯鞘構造紡績系の断面写真
- (b) 三相構造紡績系の断面写真

先進繊維・感性工学科

先進繊維工学コース

繊維および繊維集合体の構造形成の制御により 環境にやさしく、人間の健康を守る繊維の製造

合成繊維の製造方法において、最も基礎となるプロセスが紡糸および延伸工程である。本研究室では、複合繊維用紡糸機を利用して、芯鞘型複合繊維、海島繊維などの様々な複合繊維を製造し、また紡糸線上および延伸過程中において複合繊維の繊維構造形成過程を究明して、繊維の使える分野を医療、交通などに広げることを目指して研究を進めている。さらに2014年からは、マイクロX線CTを用いた不織布構造の解析に適用する研究にも挑戦している。この方法により、ニードルパンチおよびメルトブローン不織布の内部構造を非破壊で可視化し、断面内の繊維体積分率や繊維配向度と物性の関係を定量的に評価することに成功した。現在、この成果を元に産学連携共同研究に力を入れている。また国際共同研究や留学生の受け入れなどの国際連携にも積極的である。

教員紹介



金 慶孝 教授

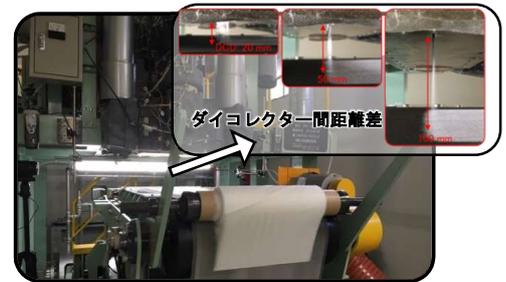
韓国釜山大学繊維工学科卒業後、東京工業大学客員研究員、信州大学繊維学部のイノベーション連携センターの助教、韓国特許庁の特許審査官、繊維学部の准教授を経て2019年より現職。研究分野は繊維・フィルムなどの成形加工および不織布の構造解析、その他の専門分野は国内・国際知的財産権。

研究から広がる未来

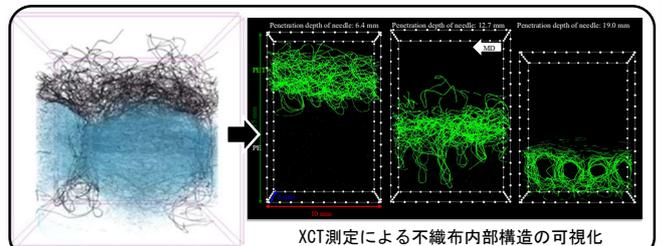
繊維構造形成過程を究明する研究によって構造が制御できれば、高性能タイヤ補強材や高強度フィルター用中空糸など産業用材料として繊維の使える分野をさらに広げられる。また、最近の研究では非破壊で内部構造の観察が出来るXCT測定を用いることで不織布の構造を定量的に評価できることを明らかにした。これらの製造および分析手法を繊維集合体の製造工程に適用すれば、環境にやさしく、人間の健康を守る繊維のせいにも役に立つと考えている。

卒業後の未来像

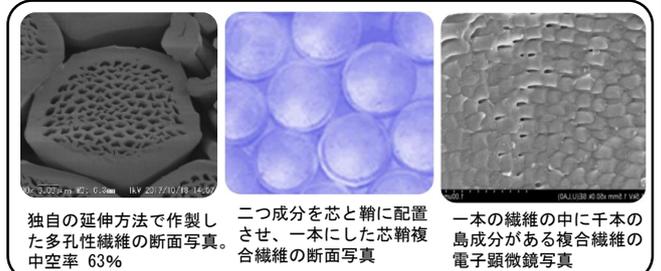
基礎的な部分をしっかりと知りつつ、繊維関係の科目や研究の面白さを知らせて、繊維産業の応用面も考えられる人材を育成したい。繊維の一番小さい構造から理解すれば、どんな繊維産業の現場で働いても基本から応用までが理解できる人材になれるでしょう。



メルトブローン複合紡糸装置



XCT測定による不織布内部構造の可視化



独自の延伸方法で作製した多孔性繊維の断面写真。中空率 63%

二つ成分を芯と鞘に配置させ、一本にした芯鞘複合繊維の断面写真

一本の繊維の中に千本の島成分がある複合繊維の電子顕微鏡写真

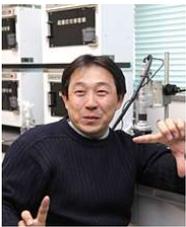
先進繊維・感性工学科

先進繊維工学コース

カイコ・繭・シルクのサイエンス！ ファッション工学&テキスタイルデザイン

森川研究室では、管理工学、システム工学、多変量解析、繊維加工技術などを基軸として、蚕・繭・生糸・絹織物・ファッション・マーケットリサーチなど、シルクサイエンスにかかわる幅広い分野を対象とした研究を進めています。カイコの吐糸営繭行動（絹繊維を吐いて繭を作る行動）を数学的に取り扱う方法（モデル化）、絹形成過程の解析、シルク材料への機能性付与、シルクナノファイバーの創製、シルクアパレルを中心としたファッション産業の経営学解析などの研究を進めています。高級（ラグジュアリー）ブランドなどのファッションアパレルの画像解析、システム工学的解析やテキスタイルデザインに関する研究も行っています。

教員紹介



森川 英明 教授

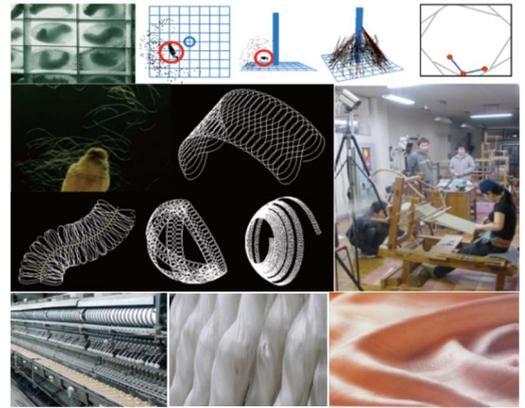
信州大学大学院を修了後、花王、新潟県立短期大学、信州大学繊維学部助教、准教授を経て現在に至る。専門分野は、繊維工学、管理工学、統計学。

研究から広がる未来

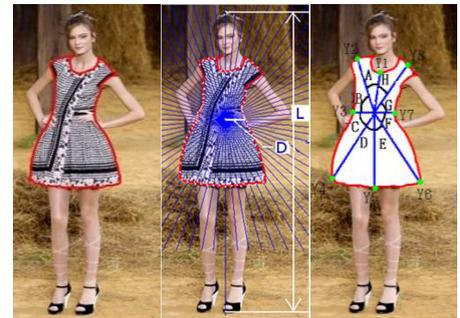
カイコの作り出すシルクはハイファッション分野の重要な繊維材料ですが、一方で生物の機能・行動に学ぶバイオミメティクスの分野や、シルクタンパクのメディカル材料等への応用が期待されており、先端的な技術と融合して新たなシルクサイエンスの構築が進んでいます。テキスタイルは一本の繊維が階層的に構造化されることで様々な機能と審美性が生まれる魅力的でユニークな材料科学です。

卒業後の未来像

卒業後は、ファッション・アパレル、繊維業界で製品開発などを手掛けるエンジニアとして活躍する人材になれるでしょう。



カイコ・繭・シルクのサイエンス



ファッションアパレルの画像解析

先進繊維・感性工学科

先進繊維工学コース

新しい繊維製品に対する計測分野への応用

赤外分光やラマン分光に加えTHz分光分析という新たな分析装置を使用して、繊維製品を計測可能な技術開発に挑戦しています。この技術によりセルロース系繊維や獣毛繊維などこれまで困難であった繊維種同士の鑑別が期待されます。また、FBGセンサという高感度な光ファイバー型ひずみセンサを使用して、手首の脈拍のひずみ信号から脈拍数・呼吸数・血圧など複数の生体信号を同時に計測可能なシステム開発を行っています。将来、簡単に取り扱え長時間使用できるようにリストバンド型やシャツ型などでスマートテキスタイルセンサとしての製品開発を目指しています。

教員紹介



児山 祥平 准教授

信州大学繊維学部を卒業、同大学大学院を修了後、信州大学繊維学部技術部、信州大学国ファイバー工学研究所を経て、2022年より現職。専門分野は計測工学、繊維工学。

研究から広がる未来

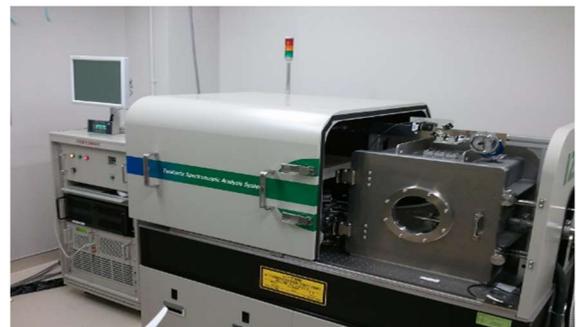
スマートテキスタイルの評価や開発に向けた新しい計測方法を提案することが研究の目標です。これまで計測できなかった繊維製品の情報を取得する、および新しいスマートテキスタイルを開発することで、より快適な生活を過ごすことができる繊維製品を社会に発信していくことを目指します。

卒業後の未来像

21世紀は「光の時代」と呼ばれるように、身近には光センサや計測機器があふれています。これを繊維製品へ応用するというテーマで「新しいモノづくりへの取り組み方」を育み、社会で即戦力となる人材育成を目指しています。



左：試作したリストバンド型マルチバイタルサインセンサ、右：FBGセンサの繊維製品への導入（左図赤部の拡大図）



「分光分析装置を使用した繊維製品の新しい鑑別方法を開発する研究」で使用するTHz分光分析装置

先進繊維・感性工学科

先進繊維工学コース

「せんい」－ 日本における、このキーワードの未来を考える

繊維工学とテキスタイルサイエンスの面から「せんい」に取り組んでいます。繊維工学の面からは、繊維機械やシステムについて検討しています。テキスタイルサイエンスとしては、せんいに潜んでいる法則を見つけていきたいと思っています。人類は古代は石器・土器を、やがて金属や合成樹脂、ついには原子力燃料を製造するところまで来ています。しかし、その間ずっと使われてきたものとして「せんい」があります。なぜ衣服は「せんい」でなければならないのか？これは、大変不思議で、面白く、また挑戦し甲斐がある謎であると思います。

教員紹介



坂口 明男 准教授

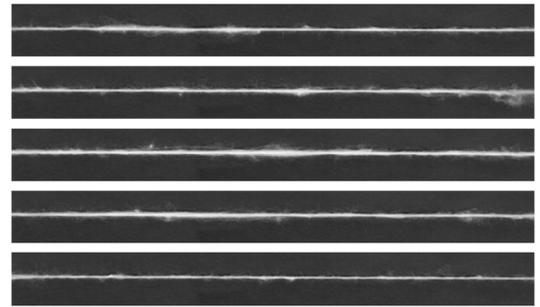
長野県上田市生まれ。信州大学繊維学部卒。信州大学維工専攻中退。信大学院織州大学繊維学部教務員、同助手を経て現職。現在の専門は繊維工学。

研究から広がる未来

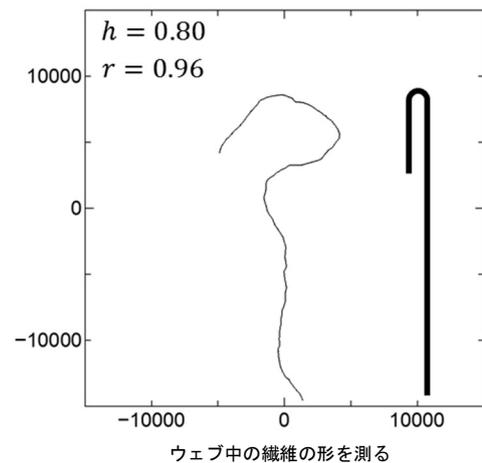
昔は大小さまざまな印刷屋さんがあって、それはなくてはならないものでしたが、パーソナルコンピュータとプリンタは印刷の世界を全く変えてしまいました。印刷業は大きく変わりましたが、誰もが自宅で様々な印刷物を作り出せるほど、印刷の文化は大きく発展しています。業界の成長と文化の向上は等しくないのです。このことは「せんい」の世界にも起こる、あるいは起きなければならないのかもしれない。

卒業後の未来像

同じ力のエンジンを積んでいてもレーシングカーとブルドーザーでは得意な仕事は全く違います。どちらが優れているかとか考えるのは無意味です。みんなが互いに得意なところで力を合わせるのが必要と考えます。



真綿から手作りされる糸系にも法則がある



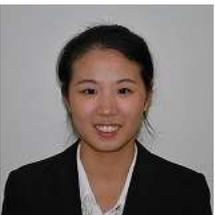
先進繊維・感性工学科

先進繊維工学コース

賢いテキスタイルで生活を豊かに

皆様が衣服を着て、体温調節の補助、身体の保護等の機能を期待していると思います。しかし、炎天下の屋外から涼しい室内へ行き来する際激しい温度差の原因で、体調不良などを引き起こす可能性が考えられます。それらを緩和するため、個人熱管理可能なテキスタイルが必要です。そこで、本研究室は着用可能で温度調節できるスマートテキスタイルの創製を行っています。また、ウェアラブルな発電スマートテキスタイルや、構造設計による3次元構造を有するテキスタイルなど次世代のテキスタイル開発に関する研究も取り組んでいます。

教員紹介



朱 春紅 准教授

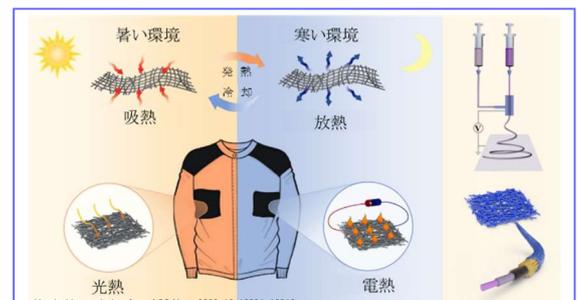
信州大学大学院を修了後、大王製紙株式会社を経て、2020年10月より現職。専門分野は繊維工学・紡織工学。主な研究分野は3次元テキスタイルやスマートテキスタイルの創製に関する研究。

研究から広がる未来

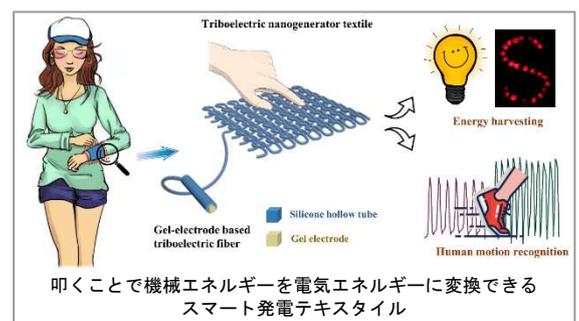
繊維材料からなるテキスタイルは“衣”“住”のあらゆる場面で活用されています。一方で、IoT社会において、スマートテキスタイル（賢いテキスタイル、スマート衣料とも言う）は材料開発、プロセス（技術）開発、及び実装を経て実用になります。この中、繊維工学や紡織工学とエネルギー、電子通信分野等の学問と融合し、発展に結びつき新しいものを生み出すと考えています。

卒業後の未来像

繊維材料、製布技術に関する専門知識を習得することだけではなく、能動的な学修を身につけ、さらに、グローバル化の視野とコミュニケーション能力を持つ人材育成を目指しています。



暑い環境では余分な熱を吸収し、寒い環境では吸収した熱を放出することで、温度調節可能なスマートテキスタイル



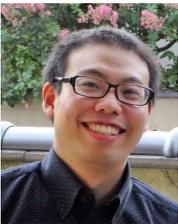
先進繊維・感性工学科

先進繊維工学コース

実用途を意識した新規高分子材料の開発とX線による構造解析をしています

構造解析は、材料の高機能化・高付加価値化への最大の近道だと思っています。高機能を発現する構造を理解し、その構造を能動的に創り出すことを目的として、日々高度な分析に挑んでいます。高分子材料は産業用途に応じて必要な特性が異なります。当研究室では多岐にわたる需要に適した物性・特性を発現させるための開発・分析を行いたいと考えています。繊維材料の特性を調べるには分子構造(数nmオーダー)から繊維同士の絡み合い構造(数百 μm オーダー)まで広いスケールでの解析技術が必要です。この議論を可能にするためにX線散乱・X線CT技術の両方を駆使し、高分子材料の特性を発現するメカニズムを考察しています。

教員紹介



高澤 謙 助教

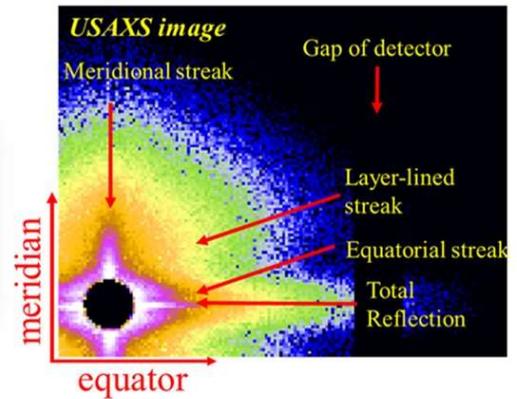
2019年に信州大学繊維学部にて博士号取得。その後、2年間積水化学工業株式会社にて電池研究に従事。2021年4月より現職。

研究から広がる未来

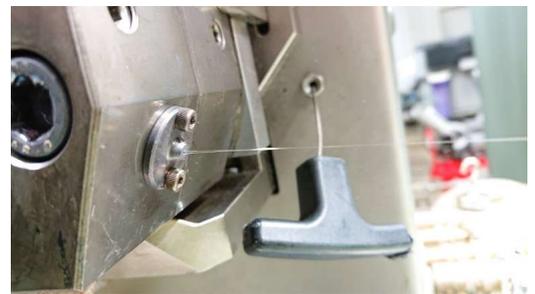
現在において高分子材料はあらゆる分野・デバイスに用いられています。しかし実際に使用される繊維強度は、まだその分子鎖1本の強度の10%にも達していません。繊維材料の高強度化・高機能化は車体、人工臓器、光学機器、スポーツ用品等の分野への軽量化や地球環境負荷の低減に大きく貢献できます。

卒業後の未来像

高分子材料の産業用途やデバイス内での働きにも注目しながら研究を進めます。卒業生には繊維業界のみならず、化学・工学メーカーに繊維の重要性を伝えられるような人材の育成を目指します。



繊維内のフィブリル構造の観察 (Ultra-SAXS)



接着剤の繊維化 (ポリビニルブチラール: PVB)

先進繊維・感性工学科

先進繊維工学コース

生活者の未来を照らす繊維工学

繊維製品の開発においては生活者一人一人の視点からそのあり方を考えることが重要です。身の回りには様々な機能性をもったテキスタイル・アパレル製品があり、市場に流通する前には必ず性能評価試験が行われ、消費生活に要求される機能性を満たしているか検査しています。当研究室では、繊維工学に基づいて機能性の評価方法やその評価基準を正しく理解し、評価結果を分析することが、生活者に寄り添った製品設計のヒントになると考えています。特に、衣服内外の安全性という観点から、テキスタイルやアパレルが使用される状況を考慮した評価を行い、機能性が発現するメカニズムと人体に及ぼす影響の解明に取り組んでいます。

教員紹介



丸 弘樹 助教

信州大学大学院を修了後、栃木県産業技術センター技師、日本女子大学家政学部講師を経て、2022年より現職。専門分野は繊維工学、感覚計測工学、衣環境学。

研究から広がる未来

日々進化を続けるテキスタイル・アパレルの品質を保証していくためには、評価規格のアップデートも欠かせません。当研究室が取り組む評価技術の探求は、いわば新しい“ものさし”をつくることであり、このことは生活者にとっての新たな価値観の創出につながるものと信じています。

卒業後の未来像

国内唯一の繊維学部において繊維の名を冠した学科で専門性を身につけた卒業生には、繊維産業の次の時代を切り拓くキーパーソンとなり、大きく飛躍してくれることを願っています。



高視認性安全服に用いられる蛍光生地での光反射測定(上段右図)
サーマルマネキンを用いた衣服の熱抵抗値測定(下段右図)

先進繊維・感性工学科

感性工学コース

感性計測： 快適感を伝える技術をつくる！

“着心地”、“座り心地”、“触り心地”、“使い心地”、“寝心地”、“乗り心地”、“見易さ”などの快適/ストレス関係を脳、心臓、筋肉などの生理反応や表情や身体の動作を計測することから評価できる方法について研究しています。快適感やストレス状態を伝える新しいコトバや指標が作れば、快適で健康が持続できるモノや環境が作れるはず。人が発するあらゆる情報を計測して、心地を伝える新しい尺度をつくる研究は、あらゆる産業から注目されています。つたえる—つたわる—つながる技術の提案が感性計測の研究です。

教員紹介



上條 正義 教授

信州大学繊維学部助手、准教授を経て、2009年から現職。主な研究分野は感性工学、計測工学、生体システム工学など。よく学び、よく楽しむが研究室の合言葉。球技大会などイベントが多い。

研究から広がる未来

『考える被服：Intelligent Clothing(IC)』の開発が将来の目標です。ICは着装者の健康データを24時間測り、快適/ストレス状態を見える化します。ICによって、人の快適/ストレスがいつも計測でき、着心地、乗り心地、座り心地、寝心地などの心地を見える化するだけでなく、自分の健康を保持するための予防医療・健康支援技術が可能になります。

卒業後の未来像

生理反応や心理反応を測定して製品を評価できる感性計測は、自動車、化粧品、寝具、住居、家電、文房具、情報などあらゆる産業で注目されています。様々な産業の研究開発、企画開発の技術者として卒業生は活躍しています。



「自分に合う寝心地が良いベッドはどれ？」ベッド選択支援システムを作るために寝心地を評価できる方法を研究しています



「いい笑顔」「眠そうな顔」「疲れている？」表情から人の状態を推測できる評価技術を研究しています

先進繊維・感性工学科

感性工学コース

感性に科学的なアプローチ あなたの好みの衣服には理由がある

生活に最も身近な衣服とテキスタイルを中心に「人の心を動かす価値」の解明を行っています。感性工学・ファッション工学の観点から、衣服の設計・評価方法を研究することにより、製品に対する評価や好みを決定する要因を探ったり、新しい価値を持つ製品の開発をしています。人の感性を科学することによって、新製品や新規ビジネスのきっかけとなる研究や、ものづくりの川上から川下までを考慮したものの設計・生産システムを研究しています。また、製品や設計の国際比較を通じて、設計・生産・市場のグローバル化に対応するための産業のありかたについても研究を行っています。

教員紹介



高寺 政行 教授

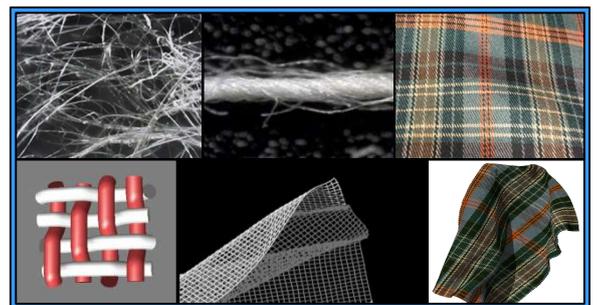
信州大学繊維学部助手、講師、助教授を経て、2006年より現職。主な研究分野はテキスタイル、アパレルの設計・評価とファッションにおける感性工学の応用。

研究から広がる未来

繊維から糸・糸から布・布から衣服までの一貫した流れをコンピュータ上で設計・シミュレーションすることができるようにすると、消費者のニーズに合った衣服を効率的に生産することが可能になります。将来は衣服だけでなくカーシートや工業用繊維製品など、多分野への応用が期待されます。また、開発中の自動立体裁断システムを用いることで、より手軽で安価にオーダーメイドの衣服の製作が可能であり、将来は個人対応のシステムが普及していくでしょう。

卒業後の未来像

メーカーの商品企画や開発担当の技術者、教育機関、製品試験機関、研究所等のほか、感性工学の専門家として、情報メディア、家電、住宅機器等で活躍しています。



「繊維から糸・糸から布へ」設計やデザインをコンピュータ上で 上段:実物 下段:シミュレーション



三次元計測を用いた衣服設計と衣服パターンと物性を考慮した衣服シミュレーション



見た目・着心地・風合いの評価方法の開発

先進繊維・感性工学科

感性工学コース

『人間』と『環境』に無害で安全に 使用可能な材料開発を目指して！

現在、限りある資源である石油から作られる合成高分子は、人間生活に欠かせない物質となっていますが、焼却や廃棄による環境汚染など多くの問題を抱えています。そこで、地球環境と人間社会の共存・共栄のために、再生可能で生物由来の有機物資源から得られる環境循環型高分子の開発が進められています。田中研究室では、再生可能資源である糖や植物油などを原料とした『バイオマスプラスチック』、環境中の微生物の作用により分解される『生分解性プラスチック』を用いて、『人間』と『環境』に対して無害で安全に使用できる材料開発に取り組んでいます。

教員紹介



田中 稔久 教授

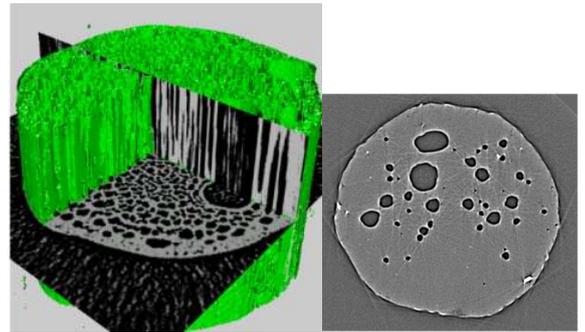
科学技術振興事業団 戦略的基礎研究推進事業や独立行政法人理化学研究所の博士研究員を経て、2020年より現職。研究分野は天然・水溶性・生分解性高分子などの材料物性・構造解析など。

研究から広がる未来

田中研究室では、人間の体内でも分解するような物質やバイオマスから作製した様々な材料を使って、生体（人間）に対して適合性を持つ医療用材料（縫合材料、細胞を増殖させるシート、創傷保護材）、健康・介護用品（化粧品用パックシート、フィルター）などの開発を目指しています。さらに海水を淡水に変えるシート、乾燥地用緑化シートなどの開発から、資源やゴミ問題などの環境問題の解決に役立つ材料開発を目指しています。

卒業後の未来像

卒業生の進路は多岐に渡っており、材料開発を行っている素材・製造メーカーだけでなく、繊維メーカーを中心に様々な業種に就職しています。社会的に関心が高い研究分野であることから様々な業界へ進む可能性が広がっています。



無数のマイクロポアを有する生分解性高分子の高強度繊維を作製し、水溶性高分子を添加することで複合繊維材料を開発している



乾燥地用緑化のために種子が発芽し成長するような水溶性高分子ゲルシートを作製し、その微細構造を電子顕微鏡を用いて解析する

先進繊維・感性工学科

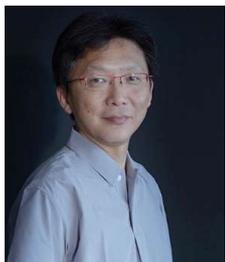
感性工学コース

ミッションは“未来の創造”

—環境変化を掴み、自分をみつめ、提案へ繋げる—

これからの未来は過去の延長からは想像もできないことが次々に起ころうとしています。そんな未来を技術からではなく、多様な未来社会を想定しながら学生と一緒に人を中心としたアイデア創出と提案をしています。ちょっと変なことを考える個人の独創力が、新たなインベーションにつながっていきます。

教員紹介



長尾 幸郎 教授

三菱電機デザイン研究所にて、プロダクトデザインからビジネスデザインまで多様なデザインに従事。東京工業大学大学院で技術経営専門職学位取得、22年1月信州大学に着任。

研究から広がる未来

エビデンスベースで様々な事象を探索しながら新たな機会領域に着目し、未来のビジョンをビジュアル化して示します。また、デザイン領域を俯瞰的に捉える手段として、ネットワーク分析も行っています。

卒業後の未来像

デザイン領域はプロダクトデザインだけではなく、UXデザイン、ビジネスデザイン等へ大きく拡大しています。モノづくりのメーカーだけではなく多くの業種でデザインの価値を経営に活かそうとしています。先輩がいる企業だけではなく、新たな活路を切り開く人材の育成を目指しています。

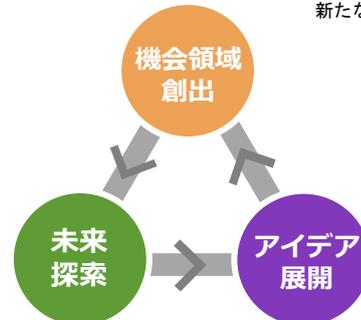
22年度卒業研究より



■転職者支援の新しい提案



■在宅勤務単身者に向けた新たな暮らし方の提案



■未来事象の蓄積



■強制発想によるアイデア展開

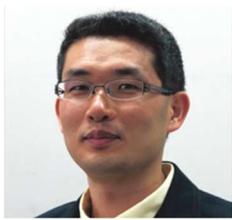
先進繊維・感性工学科

感性工学コース

感性とシミュレーションの融合 それは、新たなモノづくりの形

毎日授業中に座る椅子、毎日履いているシューズ。普段何となく、この椅子は座りやすい、このシューズは履きやすい、など色々なことを感じていると思います。では、どの程度心地良いのでしょうか？私たちは目に見えない心地を可視化し、心地を科学しています。脳波・心電図・筋電図といった生理的活動の計測や、行動・気持ちの変化の測定だけでなく、さらにはコンピュータシミュレーションも取り入れながら心地や感性を理解することによって、人間が良いと感じるモノを創っていかようとしています。

教員紹介



吉田 宏昭 教授

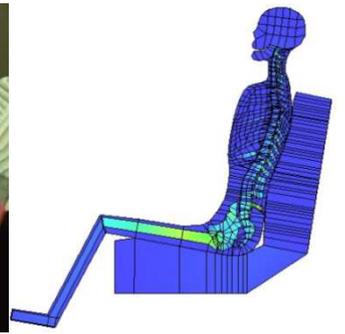
デジタルヒューマン研究センター研究員、信州大学繊維学部助教等を経て、2019年より現職。研究分野は、感性工学、バイオメカニクスなど。コンピュータシミュレーションを用いた心地評価などを行っている。

研究から広がる未来

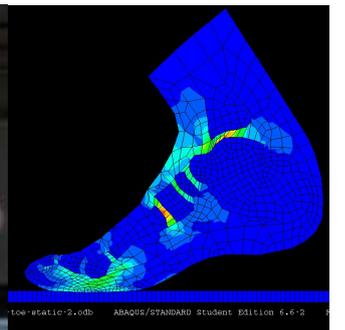
コンピュータシミュレーションは身体内部の状態を解析でき、人間の感覚を推定できる方法です。このシミュレーションの一番の利点は身体内部の状態を可視化できることです。例えば、身長や足長などの身体情報を入力すれば、座席シートやシューズがその人に合っているかどうか、その場で表示できます。将来的には、コンピュータ上で、座り心地・履き心地・寝心地・触り心地などを評価したいと思っています。

卒業後の未来像

感性工学コースの学生は、ものづくりに対する意欲が強いので、自動車や鉄道関連などの製造業に進む卒業生が多いです。さらに、「感性工学」という他にはない観点で、ものごとを見つめることができるのが大きな強みだと感じています。



座席に着座したときの気持ちの変化をアンケートを用いて調べ、その変化が身体内部でどのように現れているのか解析しています



歩行動作をビデオなどで撮影し、その動きをコンピュータシミュレーションで再現して、身体内部の現象を解明しています

先進繊維・感性工学科

感性工学コース

筋(線維)パフォーマンスに関する研究をしています

現在では、目に見えてわかりやすい人類の役に立ちそうな(≒経済を動かす)研究が重宝されています。たとえば、短期間で何キロも痩せるダイエット法の開発などは、科学的エビデンスの有無に関わらず必ず注目を浴びます。一方で、我が研究室では、何の役に立つかわからないかもしれないが「こんなに面白いヒト生体の機能、どうなっているの??」という知的好奇心と科学的エビデンスに基づいて、国際級の研究を進める方針です。特に、ヒトの身体運動の神経制御機能の解明に取り組んでいます。

教員紹介



吉武 康栄 教授

大阪市立大学工学部(学部)、京都大学大学院人間・環境学研究科(大学院)出身。学術振興会特別研究員PDなどを経て2018年9月より現職。日常生活活動からスポーツ動作中の不思議な現象や制御機能に興味を持つ。

研究から広がる未来

スポーツアスリートが海外でも活躍を渴望するように、研究者も世界を相手に戦うことができます。論文が日本語や(たとえば)フランス語で書かれていても、日本人がフランス人しか読みません。英語で研究をすれば、世界中の研究者とコミュニケーションを取ることになります。ヒト生体の研究を通じて、世界を感じることができると思います。

卒業後の未来像

世界基準での研究の仕方を学んだ後は、あなた次第。

研究課題

- (1) 効率的に(素早く・大きく・筋疲労が少なく)力を発揮する生理学的メカニズム
- (2) 精確に力を調節する生理学的メカニズム
- (3) 効果的な運動学習機能

上記について、ヒトの筋レベルおよび筋線維(運動単位)レベルでの筋電図測定を中心に、最近では脳機能測定(経頭蓋磁気刺激法、脳波)や画像診断法(超音波Bモード、エラストグラフィ)も加えて、統合的に解明を試みる。



吉武研究室が取り組む各種研究テーマの測定風景

- 左上：走パフォーマンスの規定因子
- 右上：運動中の大脳興奮様相
- 左下：力制御機能
- 下中：スポーツ動作中に発現する不随意的動作
- 右下：筋・腱の振る舞い

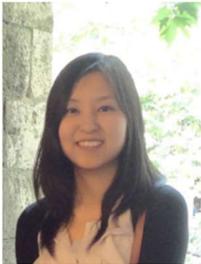
先進繊維・感性工学科

感性工学コース

テキスタイル・衣服パターン・製作技術の 関係から探る美しく快適な衣服。

消費者が望む機能やデザインを持ち、さらに実際の購入につながる衣服は着心地がよく、美しさ、格好よさ、エレガントさ、高級感、かわいさなどの感性価値を持つ衣服だと思います。また、それは、美しく、物性、機能に優れた衣服材料で作られています。研究室ではこのような美しく快適な衣服を設計するための方法とは何か、また、そのような衣服のための衣服材料とは何かを、繊維工学、衣服学、感性工学的観点から明らかにする研究を行っております。

教員紹介



金 麗屋 准教授

日本学術振興会特別研究員(DC2・PD)を経て2019年より現職。専門分野は衣服工学・繊維工学・感性工学。主な研究分野は衣服材料・衣服設計・評価に関する研究。

研究から広がる未来

芯地を接着した布の物性を接着前の布と芯地の物性から予測する研究、ハイエンド衣服設計技術の分析、外観と着心地に影響する衣服材料・パターン要素とその条件、縫製・アイロン処理による衣服の立体化のメカニズムの研究など、経験に頼ってきた衣服製作方法の原理を明らかにし、工学的体系化を目指した研究を行っています。最終的には美しく快適な衣服の効率的な設計方法を提案し、消費者が好み・購入する服の生産を目指す産業界の役に立ちたいと思います。

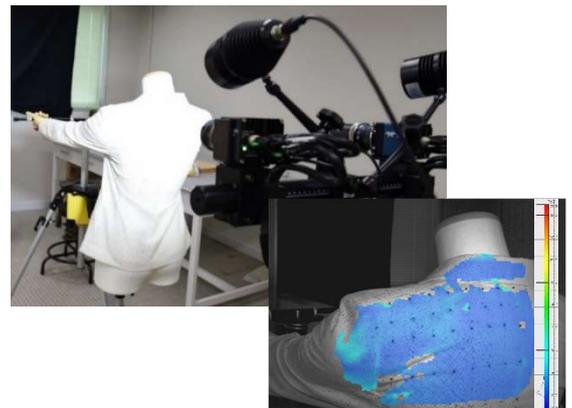
卒業後の未来像

衣服材料、衣服設計・デザインに関する専門知識だけではなく、俯瞰的な視野、コミュニケーション能力を持ちグローバル化への対応が可能な人材を目指して指導しています。



3Dシミュレーション

衣服プロポーションを考慮した衣服設計



ひずみ計測による着心地評価

先進繊維・感性工学科

感性工学コース

暑さ・寒さと熱の科学。 衣服や気流を活かして好みの熱環境を

体温に影響する環境側の要素には、気温だけでなく日光やコタツなどの熱放射、扇風機などの気流、湿度、衣服があります。特に衣服や気流は環境の温度を変えず、好みに合わせて暑さ寒さを調節できます。佐古井研究室では、衣服や気流を有効に活用していくため、身体からの熱・湿気輸送現象の測定、その装置開発や数値シミュレーション、それらを入力として身体の温度分布を予測する数値人体モデルの開発、身体を水の蒸発によって冷やす冷却服の開発、熱中症と衣服や気流の関係の解明などに取り組んでおります。

教員紹介



佐古井 智紀 准教授

東京大学生産技術研究所、産業技術総合研究所、信州大学国際若手研究者育成拠点助教、講師を経て、2015年より現職。温熱環境評価や温熱生理反応解析で、3件の空気調和・衛生工学会賞などを受賞。研究分野は温熱環境工学。

研究から広がる未来

物理的には「熱・湿気輸送」の解明、生理・心理的には「体温や汗と暑さ寒さの対応」の解明に取り組んでおります。部屋全体を暖める、冷やすといったこれまでの暖冷房は、多くのエネルギーを消費してしまいます。衣服や気流により、個々人の周りにおいて好みにあう微気候を形成できれば、夏冬のエネルギー需要を無理なく抑制でき、エネルギー不足の解決に繋がります。また、気温が同じでも、湿度や着衣、気流、日射などによって熱中症リスクも異なります。衣服や着衣などを活用し、エネルギー消費を抑制しつつ、良好で安全な居住環境を実現していきます。

卒業後の未来像

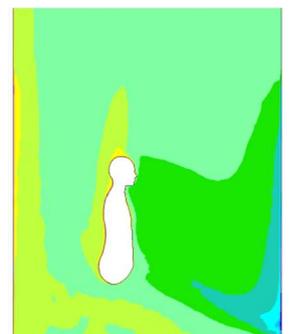
これまでの卒業生は住宅メーカーや保険会社の大手に就職。研究室では、与えられた研究課題を行うというよりむしろ、社会へ出る準備として、未知の研究課題への取組み、特に考えて工夫することを通じて、自分で考えて行動できる自主性を養うことに重点が置かれている。



水分蒸発による冷却を利用した冷却衣服の実験風景。温度が高く風だけでは快適にならない環境でも十分な冷却効果が得られる



気流、気温、熱放射、それぞれ効果を測定する装置の開発



シミュレーションにより、気温分布や体温分布などを予測

先進繊維・感性工学科

感性工学コース

Kansei Education: Lifetime Learning Skills for Knowledge Workers

The key to successful learning is managing the equation - motivation x strategy x time on task = result. We study how to set up a learning environment to learn new skills such as languages - including English, Japanese, Chinese, and Maori - or hand-eye coordination skills such as kendama and juggling. If we carefully measure these inputs, we can monitor progress and aim for the optimal progress. This is the art of Kansei - matching the needs and wants of the user in a meaningful way.

教員紹介



ハニウッド マイケル 准教授

studied in Australia, Canada, South Korea, Japan and the United Kingdom. He has been working as an Associate Professor at Shinshu University since 2003. My research area is Kansei Education.

研究から広がる未来

Students start with a real life phenomenon, identify a problem, brain storm potential solutions and then research one solution to gauge its effectiveness. Students get a wide variety of experience in basic research, education and presentation skills.

卒業後の未来像

Students have gone on to a wide variety of jobs. Because they can study in both Japanese and English, some have found work in multinational corporations which require good English skills.



The Marshmallow Challenge: Teamwork and innovation skill building session



Original interactive multimedia software for learning English

先進繊維・感性工学科

感性工学コース

コンピュータシミュレーションにより被服・繊維製品を解析

着心地の良い被服を設計するためには、被服と人体の間の物理的な現象を理解することが重要です。しかしながら、着衣時に人体と被服の間に形成される空間は狭小であるため、空間内で起きている現象を観察することは容易ではありません。そこで当研究室ではコンピュータ上に衣服と人体を再現し、人体と衣服の間の力学的・熱的現象を予測・解析する研究（コンピュータシミュレーション）を行っています。シミュレーションは、実際に観察することが困難な現象を可視化できることから、被服・繊維製品の設計や評価に貢献するものと期待されています。

教員紹介



堀場 洋輔 准教授

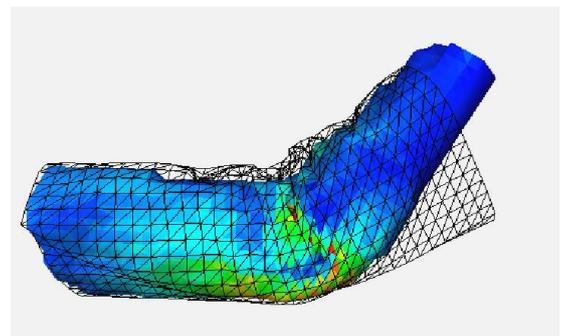
信州大学大学院工学系研究科修了。博士(工学)。信州大学繊維学部助教を経て、2015年より現職。主に、感性工学、計算工学、被服生理学に関する研究に従事。

研究から広がる未来

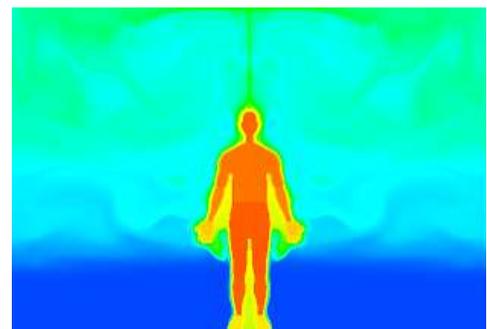
人体と被服の間の物理現象をコンピュータ上で再現する方法を研究する一方で、当研究室では物理現象と人間の感性（快適性）の関係についても研究を行っています。人体の被服の間の物理現象と感性の関係が明らかになれば、コンピュータシミュレーションにより被服の快適性（着心地）を予測することも可能になると考えられます。

卒業後の未来像

卒業後の進路としては、卒業研究等で培った繊維工学、計算工学、コンピュータプログラミング等の知識・経験を生かし、繊維業界、IT業界への就職が大半を占めています。



衣服から加わる圧力をシミュレーションにより予測した結果。動作に伴う圧力分布を設計段階で検討することが可能になる



体温と人体周辺の気温の分布を予測した結果。PMV（予測平均温冷感）等の指標を組み合わせるにより、被服の温熱快適性を予測することが可能になる

機械・ロボット学科

機能機械学コース

メカニズムベースのロボット研究 「ひと・生物」のスキルをロボットに

河村研究室では、機械をベースとしてメカトロニクス・ロボットに関する研究を進めています。キーワードは「スキル」です。地球上で生活するヒトや生物は、長年の淘汰によってその大きさや機能が最適化されています。また、生活の中で必要なスキルを身につけています。これらをお手本としてロボットを設計し、制御を実現することによってひとにやさしい、環境にも適したロボットの開発をすることができます。生物の持つ隠れたスキルに着目して観察し、機械工学的解析をおこない、スキルの内容／意味を理解して、システムを作り上げていきます。

教員紹介



河村 隆 教授

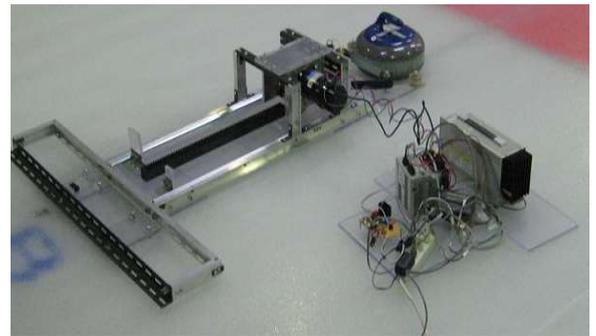
1992年信州大学繊維学部助手、講師、准教授を経て2019年より現職。1996年イリノイ大学客員研究員。メカトロニクス、知的制御、生物のスキルを学習するロボット、感性ロボティクス、ヒューマンダイナミクスに興味を持っている。

研究から広がる未来

メカトロニクス・ロボットの開発は様々な工学的知識、動作の観察・理解と評価をベースとしてシステムの設計をおこないます。実機の製作、動作の確認・評価を通して要求性能を満たしているか、さらによりよくみか実現できないのか検討を重ねます。使いやすく、高機能なロボットシステムの実現を目指します。この過程で学習法、発想法、考え方、実現方法を経験的に体得します。

卒業後の未来像

メカトロニクスは機械とエレクトロニクスと情報制御の総合技術です。研究室ではメカの設計から電気・電子・インタフェース、ソフトウェア技術まで広く学ぶことができます。卒業生は、世の中で今まさに必要とされているメカトロニクス技術者として活躍が期待されています。



人間のチームと対戦できるカーリング投球ロボットの開発
氷上の微妙な変化をセンシング、戦略を立てて戦います



ロボットによる金属板ハンドリング(左)、人の手と同じ原理のページめくり機(右上)、トンボを手本とした羽ばたきロボット(右下)

機械・ロボット学科

機能機械学コース

繊維を極限まで細く！ 『ナノファイバー』で産業を変える

みなさんは繊維と言われたら何を想像するでしょうか。ほとんどの人は、私たちがいつも身につけている衣服を想像されると思います。金研究室で研究を行っている『ナノファイバー』とは、直径が数十から数百ナノメートルの繊維であり、従来の繊維とは全く異なる新しい性質をもっています。繊維を極限まで細くすることにより、これまで採取することができなかった異物のフィルタリング・浄化作用、電気反応の効率化による燃料電池の性能アップ、医療分野高効率化などが期待されています。このナノファイバーが世界に広がれば、みなさんの生活が豊かになることは間違いありません！

教員紹介



金 翼水 教授

アメリカOAK RIDGE国立研究所研究員、2005年信州大学講師、准教授、ライジングスター教員を経て、2018年より現職。2022年卓越教授、主な研究分野は、ナノファイバーの創製、世界で初めてナノファイバーの量産化に成功。

研究から広がる未来

研究は実験室で終わってしまえば意味がありません。私たちは、これまで非常に困難とされていたナノファイバーの量産プラントの開発に成功し、ナノの『製品化』を目指して社会に直接貢献する研究を行っています。その結果、各種フィルター、透湿防水性ジャケット、クリーンルーム用ナノワイパー、リチウムイオン電池用分離膜、全固体電解質膜や水素分離膜、自動車と携帯電話のVENT、マスク、バイオセンサーなどをはじめとした世界初めての様々なナノ製品開発に成功しました。まもなく、みなさんの日常生活中に、このナノファイバー製品が現れることになっていきます。

卒業後の未来像

繊維業界だけでなく、電子関係、医療関係、半導体関係、機械関係など様々な分野でナノ研究者として活躍しています。それだけでなく、自ら起業を目指している学生もいます。未来を創る研究者！Go Researchの生活化！世界が驚くナノ研究者！これがこの研究室の存在する理由です。



今まで発表した製品等



世界で初めて開発に成功したパイロット式ナノファイバー量産機(左図) 作製したナノファイバー不織布(右図)

機械・ロボット学科

機能機械学コース

驚異の新素材:カーボンナノチューブ! 高機能性ナノ複合材料を作り、解析・評価

繊維は様々な分野で活用されています。繊維というとまず衣服が思い浮かぶでしょう。繊維の役割は日常生活に止まりません。カーボンナノチューブ(CNT)の発見で世界的に知られ、その合成や評価・解析技術の開発に大きな関心が集まっています。夏木研究室では、CNTの機械力学特性(弾性率、振動、座屈など)を解明し、そのCNTを用いて高機能性複合材料の開発を行います。従来の材料では到達できない独特な性能を持つCNTを生かし、軽量で、より高機能が付与されたナノ機能生材料を創成すること、および様々な活用が期待されます。

教員紹介



夏木 俊明 教授

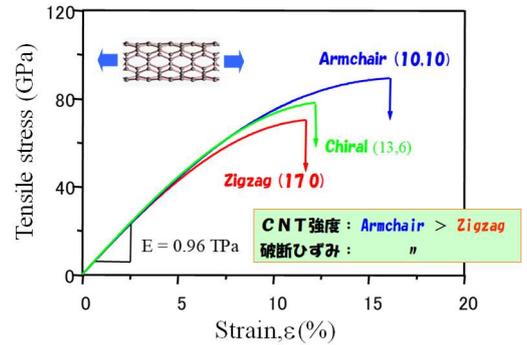
日立化成株式会社筑波開発研究所、独立行政法人産業技術総合研究所、NEDO 研究員などを経て、2020年より現職。主な研究分野は複合材料の創成、物性の解析および評価に関する複合材料工学、計算科学。

研究から広がる未来

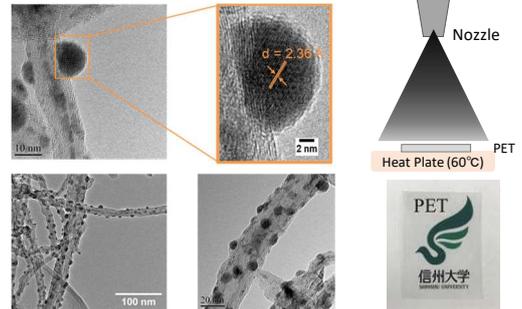
飛行機の部材として使う場合に、より軽くより強くすることが求められます。複合材料の特徴の一つは軽くて、強度と剛性が高いことです。炭素材料は、繊維状にすることにより欠陥寸法を小さくし、結晶の方向が一定であるので、より高い強度を示す。特にCNTを用いたナノ複合材料の力学特性、減衰性と制振の向上が出来、宇宙航行やスポーツ用品などに適用します。研究開発が進めば、CNTの性質を利用して様々な用途への拡大が期待できます。

卒業後の未来像

材料設計、評価・解析手法に取り組む研究室です。主に繊維メーカー、家電・電機、自動車関連メーカーに就職する卒業生が多いです。その他、ソフトウェア会社の就職、公務員へ進み、幅広い分野で卒業生も活躍しています。



CNTの弾性率が約1TPaの高弾性率材料であることを明らかにした。また、チューブ構造がCNTの強度に及ぼす影響を明らかにした。



CNTの表面に、AgNPsを結合させる方法を確立し、AgNPs/CNT複合体を作製できる方法を見出した。透明伝導性フェルムの研究・開発する。

機械・ロボット学科

機能機械学コース

消防活動の安全を確保し、 一人でも多くの市民を火災から救う

火災という一つの極限の熱流体に対して、(1) 火災という極限熱環境の現象・原理の理解、(2) 耐熱服・消防服の内部で生じている熱伝導プロセスの解明・熱傷防止のための衣服構造の開発、(3) 火災に耐える、防ぐ、燃えにくくする素材・複合材料の物性・評価法・設計手法の開発、(4) 消防士が使用する高度な熱防護機能を有する個人保護具の設計・試作・実証(技術要素の提案)を研究しています。火災から材料及び人を防護することが目標ですが、研究成果は新技術の開発に加え、労働者(ユーザー)の安全啓発(Education)のために発信します。

教員紹介



若月 薫 教授

2005年米国メリーランド大学でPhD取得後、総務省消防庁消防研究センター火災災害調査官・主任研究官を経て2023年より現職。主な研究分野は熱工学、火災工学、実験工学、赤外線分光、労働安全衛生。

研究から広がる未来

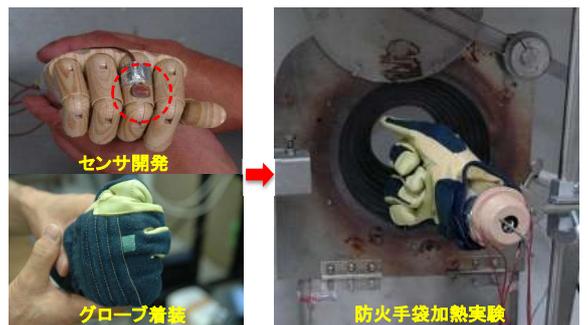
一つの問題の物理的根拠を大学で習得した幅広い知識により理解し、問題解決のアプローチを探っていく力を育てます。大学内のみならず実社会・災害現場において、自身の研究がどのように活用されているかを体験し、理想と現実のギャップに理解を深めることは、将来社会人においてもいかに学問と実務とを結び付けるかを考える貴重な機会になると考えます。

卒業後の未来像

近年の軽量化・省エネルギー化による機能性高分子材料の開発や用途開拓は目覚ましいものがあります。しかし、その利点である機能性を追求するゆえ、欠点である安全性を見失ってしまうことも多々あります。卒業生には、安全を常に意識した新技術の開発に携わってほしいと思います。



耐炎サーマルマネキンを活用した防火服の評価・設計
防火服に関わる耐熱・防火試験方法の研究開発・評価も行います。



消防活動用グローブの耐熱評価試験方法の開発及び現行品の評価
着用状況を再現し、耐熱・機能性に優れた手袋構造の研究を行います。

機械・ロボット学科

機能機械学コース

人間の動きの「癖」を理解することで 安全で便利なロボットやデバイスを創る

日常環境で使われるロボットは人間の動きに沿うものでなければなりません。人間との動作の不整合は、安全性と利便性を損ないます。使用法が簡単で利用者に負担がないことも重要です。それらを解決すべく、様々なロボットやデバイスを開発し、使用中の動作を解析することで安全性や効果を評価しています。また、本当にリスクのある状況では人間では実験できません。そうした状況の危害リスクを評価するためのシミュレーション技術も開発しています。

教員紹介



秋山 靖博 准教授

東京大学大学院工学系研究科を修了し博士(工学)取得。名古屋大学工学研究科助手を経て2022年より信州大学繊維学部へ。主な研究分野は人間協調ロボットの安全、バイオメカニクス。

研究から広がる未来

強力なロボットでも、使用者の動作を邪魔しては危険です。逆に、小型軽量のロボットでも、人間の動作に沿えば小さい力で人間の動作を誘導できます。人間の動作の特徴をモデル化することで、安全で効果的な生活支援ロボットが開発できます。

卒業後の未来像

当研究室は2022年開設のため卒業生はいませんが、安全はものづくりに欠かせない要素です。また、製品の使用感を評価するためにはバイオメカニクスや統計解析は不可欠です。このような技術を学び、幅広い産業現場で活躍してくれるものと期待しています。



様々な歩行アシストデバイスの開発



歩行転倒実験と、それを用いた転倒シミュレーション。

機械・ロボット学科

機能機械学コース

繊維やゴム状の柔軟素材を駆使し、 生物のようにしぶとく動くロボットを創る

当研究室の軸足は「機械的な柔らかさが生み出す知能的な振る舞い」にあります。生き物は高次なものから原初的な種まで、筋肉、腱、皮膚組織など3次元的に柔らかい素材で作られています。この柔らかい体を制御するには、必ずしも膨大なニューロンが必要というわけではないようです。例えばイモムシやアメーバなどの原初的な生物は、非常に少ない神経組織や生化学反応などの分散された情報処理系で、ほぼ無限大ともいえる自由度を制御します。当研究室は「機械的な柔らかさ」が機械と生物の本質的な違いであると捉え、これら原初的な生物からヒントを得ながら、機械的な柔らかさによりはじめて実現できる知能を備えた実世界で活躍できるロボット作りを研究しています。繊維やゴム状素材を多用したロボットの設計はソフトロボティクスと呼ばれ、近年特に成長目覚ましい分野です。

教員紹介



梅舘 拓也 准教授

東北大学大学院工学研究科修了。博士(工学)。米国Tufts大学にて日本学術振興会特別研究員(PD)、海外特別研究員を務め、東京大学大学院情報理工学系研究科特任講師を経て現職。

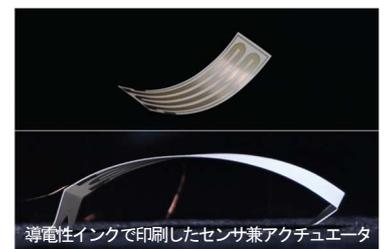
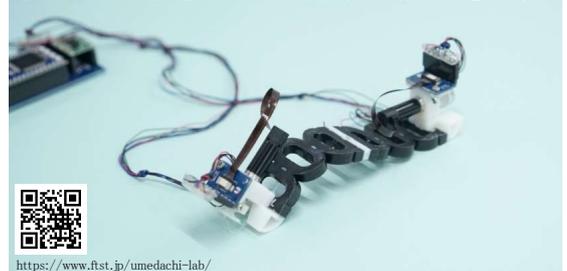
研究から広がる未来

●人の生活環境や自然環境で使うためのロボットの実現：例えば、電線をモニタリングするためのイモムシ型ロボットや、土の中をモニタリングするためのミズロボットなどの実現。 ●ラピッドプロトタイプングによる低価格かつ汎用的なソフト・ロボットの設計論の構築。 ●組み立てコストや配線の手間などの激減により、今までは考えられないほどの複雑で有機的なデザインを持ったロボットを提案するような新しい学術・産業領域の創生。 ●生物システムをさらに理解するためのプラットフォームとしてロボットを活用するRobotic-inspired Biologyの普及：ロボットではパラメータ変更が自由であるため、あり得たかも知れない生物 (life as it could be) の設計。

卒業後の未来像

当研究室での研究活動を通じて、アルゴリズム的な機械設計(プログラムを使った形の自動生成)、3Dプリンタなどのデジタルファブリケーション技術を使っての製造、制御工学、ロボットの設計を通じてのシステム思考など、自動車産業や情報系の企業など幅広い分野で求められるスキルセットを身につけることができます。OB・OGの就職先は、当研究室ホームページ <https://ftst.jp/umedachi-lab/>の「配属希望の方へ」を御覧ください。

3Dプリントで造形したイモムシロボット。曲げ変形だけでなく圧縮変形も使うことで、より速い這行(しゃこう)運動と多様な振る舞いを実現。



導電性インクで印刷したセンサ兼アクチュエータ



磁界共振型無線給電で駆動するイモムシロボット

機械・ロボット学科

機能機械学コース

複合材料の更なる高強度化と未来を豊かにする新しい機能性材料の創出

輸送機器から社会インフラまで軽量構造材料として炭素繊維強化複合材料(CFRP)の応用領域が拡大していて、CFRPの更なる高性能化が要求されています。しかし、炭素繊維の表面は平滑で化学的に不活性であるため、繊維と樹脂との接着性が悪く、CFRPの優れた力学特性を最大限に発揮できません。当研究室は様々な表面改質技術を駆使し、繊維の界面特性を向上し、CFRPの高強度化を目指しています。また、海水淡水化、メタル回収など社会に役立つ新しい機能性材料を創出し、みなさんの生活を豊かにする応用研究も行っています。

教員紹介



施 建 准教授

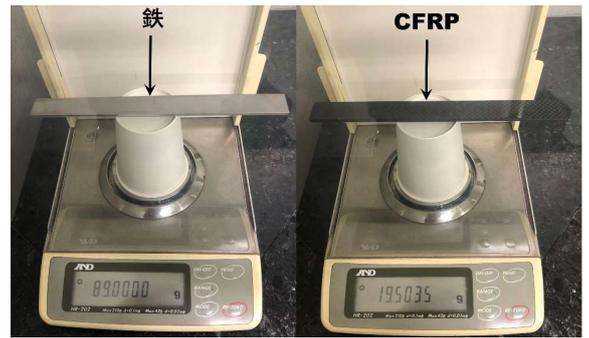
信州大学大学院を修了後、秋田県立大学システム科学技術学部機械工学科助教を経て2022年より現職。主な研究分野は炭素繊維の表面改質によりCFRPの高強度化、新機能性材料の創製の関する複合材料工学、表面工学。

研究から広がる未来

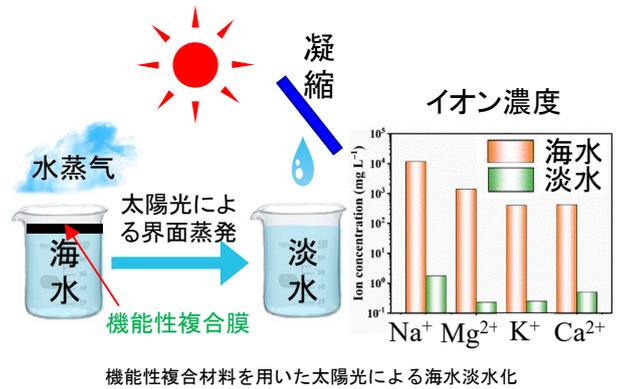
CFRPは自動車・飛行機などの輸送機器、風車ブレード・太陽電池用のサブストレートなどのエネルギー機器、橋梁・トンネルなどの社会インフラまで利用され、応用領域が拡大しています。軽量・高強度なCFRPは省エネ・創エネに活用され、2050年のカーボンニュートラルの実現に貢献しています。また、海水淡水化、都市鉱山からメタル回収などのサステナブルな応用研究を展開し、SDGsの実現・循環型社会の形成を促進します。

卒業後の未来像

材料・製品設計に携わる分野では常に材料の強度と環境に対する影響の両方を意識して開発に取り込みます。異分野のことでも勉強して自ら考えて、問題解決に向けて努力するようになります。また、グローバル化の視野とコミュニケーション能力を持ち、グローバル化の対応ができる人材になるでしょう。



同じサイズの鉄とCFRP板の重さ比較：鉄は約89g、CFRPは約20g



機械・ロボット学科

機能機械学コース

半導体ナノ結晶の高配向・高密度配列構造を生かした新しいデバイス

渡辺研究室では、センサーや発電デバイスに革新をもたらす為の新機能/高性能材料として、電気伝導性を大きく変えられる半導体ナノ結晶と、その高配向・高密度配列に注目しています。具体的には、個々の半導体ナノ結晶が持つ特異で優れた性質(ナノ物性)を上手く引き出せるマクロな構造として、ナノワイヤ構造(1次元)、原子層シート構造(2次元)を有する半導体ナノ結晶を単位構造として、その構造自身・結晶の向き(配向)、構造配列を自在に制御した“高配向・高密度配列”に注目しています。また、半導体ナノ結晶が持つナノ物性を知るため、電子顕微鏡内で個々の構造を観察しながら物性評価する手法も開発しています。

教員紹介



渡辺 健太郎 准教授

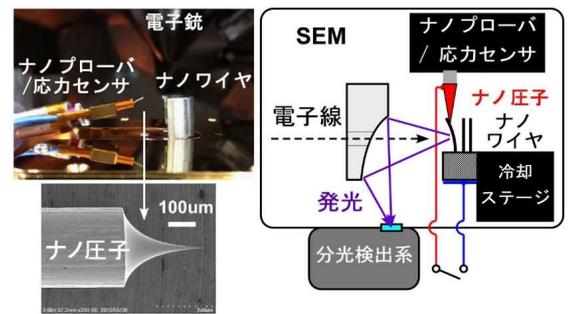
東京大学大学院を修了後、大阪大学助教、東北大学准教授を経て、2020年3月から現職(文部科学省卓越研究員)。専門分野は半導体ナノ結晶工学(結晶成長、微細加工、顕微評価)。

研究から広がる未来

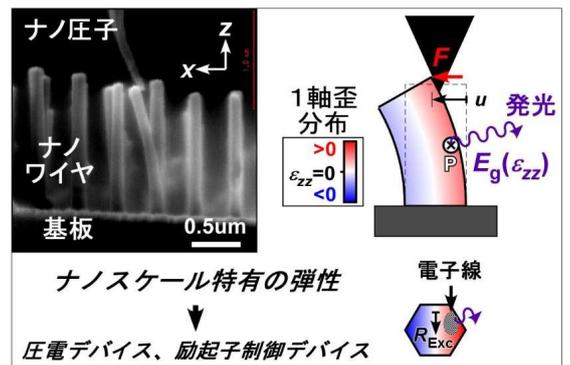
センサーネットワーク化社会において、センサー(超音波探傷子など)やその電源としての環境発電デバイスは重要です。デバイスの新機能・高機能化を図る上で、半導体ナノ結晶の高配向・高密度配列は、高いポテンシャルをもつ材料群です。ナノ構造材料の開発とそのデバイス応用を双方向に考えながら、夢のような新機能/高性能をもつ材料・デバイスを実現させたいと思っています。

卒業後の未来像

学生さんには最初は密に指導しますが、最終的に自分の頭で考えて、自分で手を動かして試料を作製・評価し、結果を検討できるようになって貰います。渡辺研での経験は、卒業後、メーカーの技術者・研究者になっても活かせることでしょう。



自立ナノワイヤにナノ圧子で応力を印加しながら、ナノワイヤ局所の歪、歪変調バンドギャップ、電気特性を評価可能な独自装置。



直径150nmの圧電体ZnO自立ナノワイヤ配列のうち一本に、ナノ圧子で曲げ応力を印加している様子のSEM観察。ナノワイヤは大きく弾性変形しており、機械的に強靱なことがわかる(弾性歪4%:通常の100倍!)

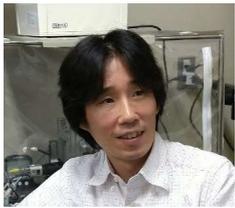
機械・ロボット学科

バイオエンジニアリングコース

微小化による新技術創出 — 細胞凍結保存からマイクロプラスチック回収まで

秋山研究室では、微小なスケールでの現象や特性に着目し、微細加工技術等により医工学や環境問題等へ活用することを目指しています。例えば、インクジェット技術により細胞を微小液滴化し、超瞬間的に凍結することで、世界で初めて凍結保護剤を用いない動物細胞の凍結保存に成功しました。また、環境問題として近年注目を集める微小なプラスチック片（マイクロプラスチック）の回収に超音波が有用なことを見出し、回収装置の開発を進めています。また、細胞を磁気操作し微小な3次元組織を構築する技術や培養筋組織を駆動源とするバイオハイブリッド技術の開発にも取り組んでいます。

教員紹介



秋山 佳文 教授

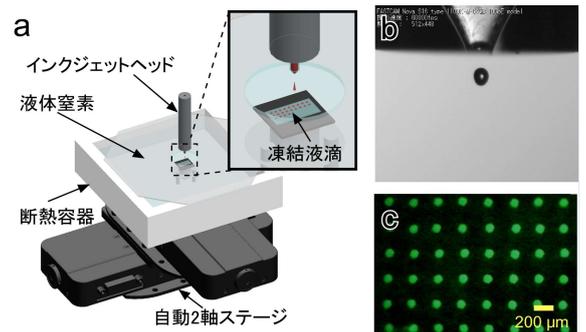
東京農工大学大学院を修了後、日本電子株式会社、東京農工大学生物システム応用科学府特任助教、大阪大学工学研究科講師を経て、2021年より現職。専門分野は、生体医工学、マイクロ・ナノ工学とそれらの融合領域。

研究から広がる未来

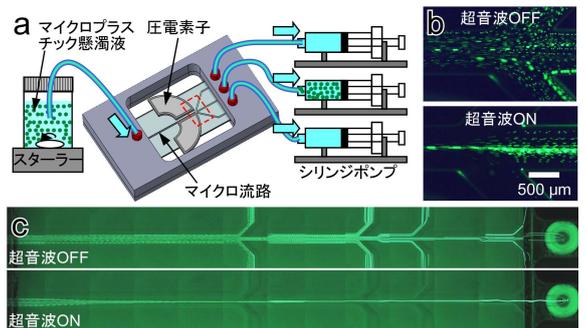
いろいろな系のサイズを小さくすると、従来できなかったことが出来るようになったりします。新たな凍結保存技術開発の例で言うと、液滴サイズを非常に小さくして毎秒1万度という従来考えられなかった冷却速度を実現しました。これにより凍結保護剤を用いずに細胞を凍結保存できるようになりました。このように、微小スケールでの特性を活かした新たな技術開発で、世の中の課題に挑戦していきます。

卒業後の未来像

秋山研究室では、機械や電気の基礎的知識を使って新たな実験系を構築する一方で、細胞等を扱う生物学実験も行います。そのため、卒業生の就職先は、精密機器メーカー、医療機器メーカー、自動車およびその関連メーカー等多岐に渡ります。



細胞のインクジェットによる超瞬間凍結。(a)装置概要。(b)高速度カメラで捉えた吐出の瞬間。(c)格子状に吐出された凍結液滴。



超音波を使ってマイクロプラスチックを回収。(a)装置概要。(b)三分岐部(aの赤破線部)の拡大図。(c)四連続分岐によるマイクロプラスチック高濃度濃縮の様子。

機械・ロボット学科

バイオエンジニアリングコース

安全・安心な医療技術を実現する、整形外科疾患の手術シミュレーション

私たちの身体を支える骨が折れてしまったり変形してしまったときには、その程度によっては手術をして正しいかたちに戻す必要があります。このとき、手術中や手術後に骨に加わる力を正しく見積もらなければ、手術が失敗してしまったり、再手術が必要になってしまいかもかもしれません。

小関研究室では、病院で使われているX線CT装置を使って患者さんそれぞれの骨の「かたち」をモデル化し、体の中で骨にどのような力が加わっているのか、コンピュータを使って解析しています。そして、医師と共同で手術手法の妥当性の検証や、新しい手術手法の提案を行っています。

教員紹介



小関 道彦 教授

富士通株式会社、東京工業大学大学院理工学研究科機械制御システム専攻助手等を経て、2019年より現職。骨体の力学シミュレーションだけでなく、医用画像計測機器の性能を向上させる研究も行う。

研究から広がる未来

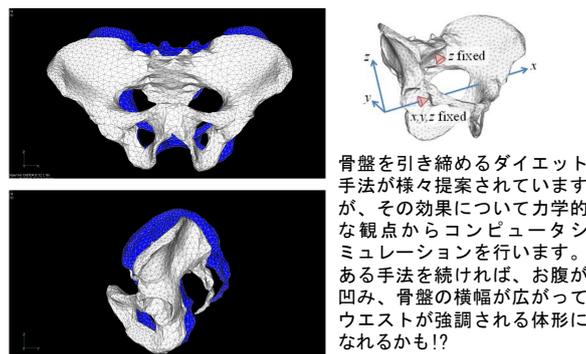
病気や怪我の際、医師はコンピュータシミュレーション結果に基づいて診断や治療方法を決定し、患者さんは結果を見ながら説明を受けることにより自分の症状をよく理解できるようになります。また、私たちの骨の「かたち」と力の加わり方の関係がわかれば、成長を予測することが可能となり、骨に負担がかからないように予防することができます。目指しているのは、お医者さんにも患者さんにも優しい未来です。

卒業後の未来像

小関研究室では、「生物」を対象に「機械工学」の考え方を「情報工学」を使って検討しています。このため卒業研究を通じて幅広い分野の知識と問題解決能力が身に付きます。卒業後の進路も多彩で、どんな分野でも活躍できるでしょう。



信州大学医学部整形外科の医師と共同で、脊柱側弯症と呼ばれる疾患の手術について、より安全な手法の検討を行っています。



骨盤を引き締めるダイエット手法が様々な提案されていますが、その効果について力学的な観点からコンピュータシミュレーションを行います。ある手法を続ければ、お腹が凹み、骨盤の横幅が広がってウエストが強調される体形になれるかも!?

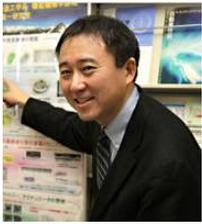
機械・ロボット学科

バイオエンジニアリングコース

バイオと流体で、 ロボット開発と医療に取り組む

生物にとって水や空気などの流体はとても大切であり、生物と流体は密接な関係にあります。その中で、小林研究室は「生物の遊泳」と「血流」について取り組んでいます。「生物の遊泳」では、生物の巧みな遊泳を詳細に調べてロボット化に有効なメカニズムは何かを発見し、新しいロボットを創成しています。また、「血流」では、心筋梗塞や脳梗塞の原因でもあるアテローム性動脈硬化症について、動脈硬化斑（プラーク）の破綻メカニズムを、模擬血管を使った実験とコンピュータを用いた数値計算によって検討しています。

教員紹介



小林 俊一 教授

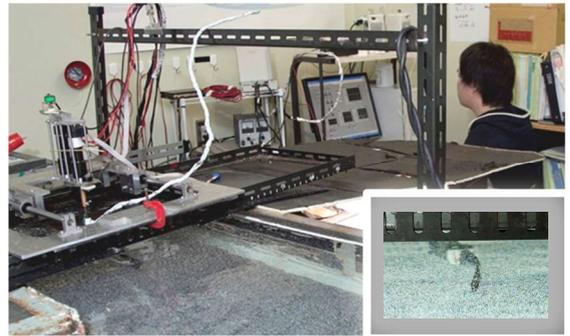
信州大学繊維学部講師、助教、准教授を経て2009年から現職。1996-1997年、ジョージア工科大の研究生の時に血流の研究をスタート。現在も国際共同研究として取り組んでいる。

研究から広がる未来

水棲生物は様々な環境で生息しています。その生物のメカニズムを応用することで、従来のロボットでは難しい、泥の中や、大震災後に問題となった海藻・ロープ・瓦礫が沢山ある海中など、厳しい環境で作業するロボットの実現に寄与するでしょう。また、血流の研究では、患者毎のMRIなどによる医用画像から、動脈硬化斑の脆弱度を即座に数値化する診断支援システムとして発展できるでしょう。

卒業後の未来像

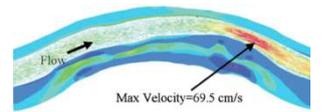
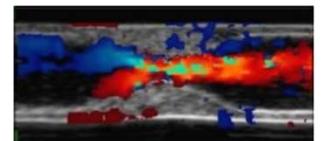
研究の関係から、医療機器の企業に就職する学生もいますが、多くは精密機械・自動車・電機・情報通信など、多岐にわたる企業に就職しています。もちろん、公務員になったり教育研究機関の研究者への道を歩む学生もいます。



魚の尾びれのしなやかな動きに注目したフィン。フィンの剛性をリアルタイムで変化させ、推進性能の向上をはかる



ゴカイの泳ぎを調べて開発した全方向遊泳が可能なロボット



アテローム性動脈硬化症のモデル実験と数値計算

機械・ロボット学科

バイオエンジニアリングコース

生体は情報を発信する

私の研究室では、「人間」、「非侵襲」、「バイオセンサ」を研究のキーワードとして、だ液分析による生体計測という新しい研究分野を切り開いています。非侵襲生体計測とは、ヒトの体に傷をつけることなく様々な情報を取り出し、健康の維持や病気の診断・治療に利用するための技術です。また、生体の優れた機能を模倣することで（バイオミメティクス）、物質表面の撥水性や親水性を物理的に制御できる超短パルスレーザーを用いた微細加工技術の開発を行っています。

教員紹介



山口 昌樹 教授

信州大学を卒業後、レーザー工業株、東京農工大学助手、富山大学助教、岩手大学教授を経て2015年より現職。研究分野は生体工学、バイオミメティクス、ストレス科学。

研究から広がる未来

渋滞する自動車、店頭に山積みされた食品、地震で揺れるビル等では、様々な量が時間とともに変化し続けています。自然や人工物だけでなく、人の体も情報を発信していて、呼吸数や表情の変化だけでなく、唾液中のマーカーとして表に現れます。これらの生体情報を、科学的な見地に基づいてしなやかに統合することで、心身ストレスを可視化しようとする試みが活発化しています。将来は、病気の超早期診断や予防医療技術に繋がると考えられます。

卒業後の未来像

卒業生は、医療機器メーカーや製薬メーカーといった企業はもちろん、製品が人とのかかわりの強い自動車メーカー、食品メーカー等で活躍しています。「人間を科学する」能力や専門性は、これからの新しい社会へ貢献できることでしょう。



だ液を分析して人の心身ストレス度合を可視化するセンサ



ハスの葉の撥水性(左)を人工的に作り出した表面(右)

機械・ロボット学科

バイオエンジニアリングコース

生物に負けない機能の飛行ロボと生物と生体の流れを操る技術をつくる！

長い年月をかけ洗練された昆虫と鳥の飛行機能、そのメカニズム、流れを操る技術、についてコンピューター・シミュレーションを駆使して理解することにより、それらをベースとした生物飛行ロボットと流れを操る技術の開発に取り組んでいます。特に、生物の構造や機能について機械工学的な視点から議論する生物機械工学のアプローチに基づいて、昆虫や鳥の翼と胴体が有する優れた機能を解析し、そこから得られる知見をロボットの開発と流体機械・輸送機器の性能改善に役立てるため、研究を進めています。

教員紹介



青野 光 准教授

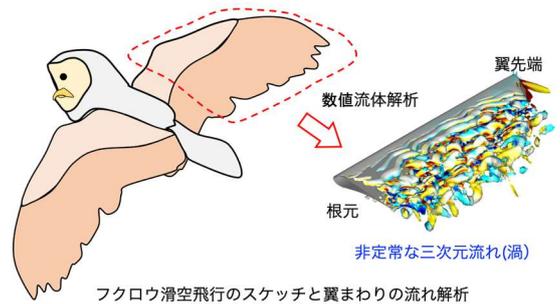
東京理科大学工学部助教を経て、2020年から現職。主な研究分野は生物機械工学、流体工学、生物音響など。研究室ではワークライフインテグレーションを意識し、チームで研究目的を実現したい。

研究から広がる未来

鳥や昆虫のように厳しい環境でも墜落せず、飛行しながら情報を収集できる小型の羽ばたき型飛行ロボットをつくるのが目標です。それらは地球上だけでなく火星などの惑星探査機としての活用も狙っています。さらに、鳥や昆虫の翼と胴体の構造と機能に未知な部分が残っています。それらを理解することで輸送機器や流体機械の設計革新の実現も目指しています。

卒業後の未来像

学生は機械工学と生物学の両分野をまたぐ学問分野である生物機械工学を学ぶことができます。それにより、一つの専門分野だけに捉われない柔軟思考のもとに活動ができるようになり、幅広い分野での企業や研究所での活躍が期待できます。

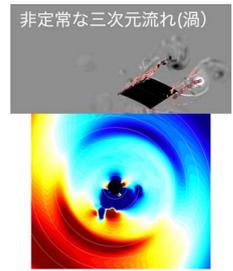


フクロウ滑空飛行のスケッチと翼まわりの流れ解析

森の忍者と称されるフクロウの飛行メカニズムについてコンピューター・シミュレーションを利用した研究を行っています。



羽ばたき型ロボット試作機の実験



流れと音の高解像度数値計算

生物羽ばたき型飛行ロボット開発の研究

羽ばたいて空をとぶだけでなく、羽ばたくことで情報のやりとりができる飛行ロボットの開発研究を行っています。

機械・ロボット学科

バイオエンジニアリングコース

細胞の状態を“測り” 生体に与える影響を“押し量る”

柔道、サッカー、ラグビーなどのコンタクトスポーツにおいて脳震盪を繰り返すと記憶力や注意力の低下を引き起こします。頭を何度もぶつけることで、脳は刺激に対して脆弱、敏感になり、損傷閾値が低下します。一般的に頭部を強打すると、急激な加減速により脳組織に慣性力が働き変形します。脳組織の変形は神経細胞間の情報伝達を担う神経軸索に引張応力を与え、損傷や断裂を引き起こします。繰り返し脳震盪における軸索損傷の重症化メカニズムを明らかにするため、脳神経細胞の衝撃負荷実験を通して神経軸索の耐性値を開発しています。

教員紹介



中橋 浩康 准教授

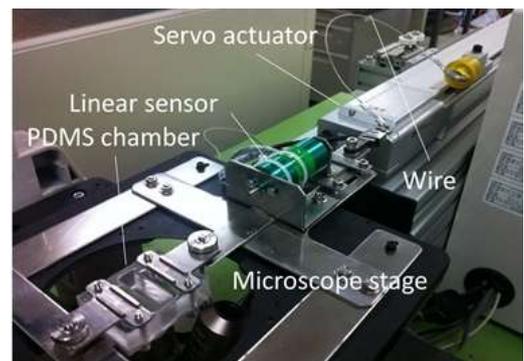
慶應義塾大学大学院で博士(工学)を取得後、国立循環器病センター研究所生体工学部特任研究員、首都大学東京システムデザイン学部助教を経て、2018年より現職。頭部外傷研究、バイオメカニクス研究に従事。

研究から広がる未来

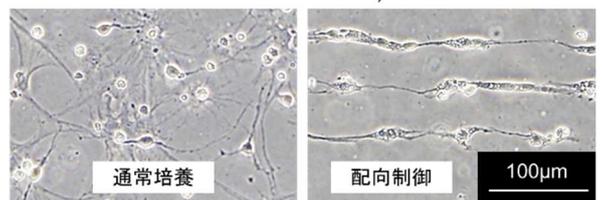
外傷を受けた脳神経細胞や脳毛細血管の状態がどのような挙動を示すかを正確に知る(測る)ことで、CTやMRIなどの画像診断では特定が難しい脳神経損傷をコンピュータシミュレーションで予測する(押し量る)ことが可能になり、新たな診断システムや自動車などの安全基準の確立に繋がります。また、細胞を損傷させるだけでなく、活性化させる刺激を見つけることで、再生医療への応用も期待できます。

卒業後の未来像

論理的思考力、課題解決力、コミュニケーション力などを自律的な研究を通じて養ってもらいたい。また、大学で培った人脈は卒業生にとっても在生学生にとっても貴重です。研究生生活の中で、同期との繋がり、先輩・後輩との繋がりを強めて欲しい。



頭部衝突時の脳組織変形を実験的に再現するための細胞引張装置



通常培養では無秩序な方向に伸長する神経軸索(左)
培養面の接着性を制御し一方向に伸長させた神経軸索(右)

機械・ロボット学科

バイオエンジニアリングコース

動物の実験で

「バイオ＝エンジニアリング」を考える

「『生きもの』と『モノ』はどこが違うのか」とは超難問だが、直感的にはわかっている。それは本当だろうか？ 我々は路傍の石を無情に蹴り上げ、転んだ隣人に慈悲をもって手を差し伸べる。それは本当か？ 当研究室では、動物の本能行動を観察するとき、どうしても見えてしまう余計な行動がどのような意義をもつのかを、実験を通して探ることで、直感的といわれる「本能＝適応的、余計＝非適応的」という見取り図を書き換える努力をしています。その努力は、「バイオ（ロジ）＝エンジニアリング」という見取り図を作り、バイオエンジニアリングを縁の下から支えます。

教員紹介



森山 徹 准教授

キーワード：ダンゴムシ、オオゴクムシ、ミナミコメツキガニ、動物の心、モノの心、自律性、創発性、わたくし性、比較認知科学、動物心理学、動物行動学。研究室のホームページは「森山徹」で検索。

研究から広がる未来

10年前の研究対象はダンゴムシだけでしたが、今では深海数百メートルにすむオオゴクムシの心理学や、西表島にすむミナミコメツキガニとロボットの社会形成などに取り組んでいます。おかげで、学会活動も、動物行動学だけでなく、認知科学やロボット学へと広がっています。最近では、心理学の催しで話題提供を求められ緊張しましたが、ビジネス雑誌のインタビューを受けたときは、掲載して大丈夫？と思いました。

卒業後の未来像

研究室立上げ→地元家具店のKR、家督継承のKT、国際学術誌第1著者→俳優のMT、イベント会社→ママチャリ日本1周のMJ、卒研突撃アンケート→結婚企画のKM、実験室建設→国防？企業のI、台風の西表島単身上陸→一流教育会社内定のUN



オカダンゴムシの研究

著書：森山徹, ダンゴムシに心はあるのか, PHP研究所, 2011.



オオゴクムシの研究

論文：Matsui T, Moriyama T, Kato R, *Zoological Science*, 受理

機械・ロボット学科

バイオエンジニアリングコース

何にでも化ける曲面形状ロボットの 実現を目指して

もし何にでも化けられるロボットが実現するとしたら、それはどんな機能を持つロボットだと思いますか？ 微小なロボットが集合して構成されるロボット、構成する材質が液体と固体間で相転移するロボット等々あると思いますが、私は物体の表層が曲面であることから曲面の形をしたロボットだと考えています。しかしながら、曲面形状のロボットの研究は始まったばかりで、何にでも化けられるロボットとは程遠いものです。その中で私は曲面を記述する数学、CGの技術や生物学から学び、新たな曲面形状ロボットのコンセプトや制御理論を提案しています。また、曲面形状ロボットの他に曲線形状のロボットについても新たな切り口で制御の理論を構築できないか研究しています。

教員紹介



岩本 憲泰 助教

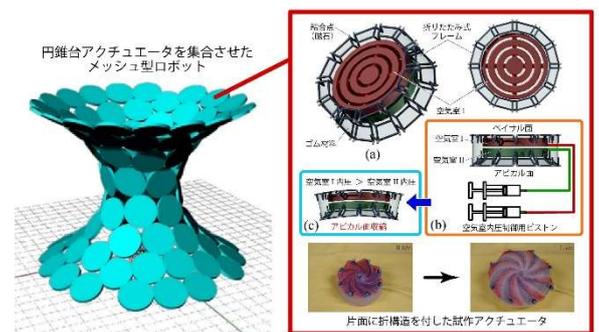
九州大学大学院工学府を修了後、九州大学工学研究院学術研究員を経て、2017年より現職。ロボティクス、メカトロニクスを中心として曲線形状・曲面形状のロボットの研究を主に取り組んでいます。

研究から広がる未来

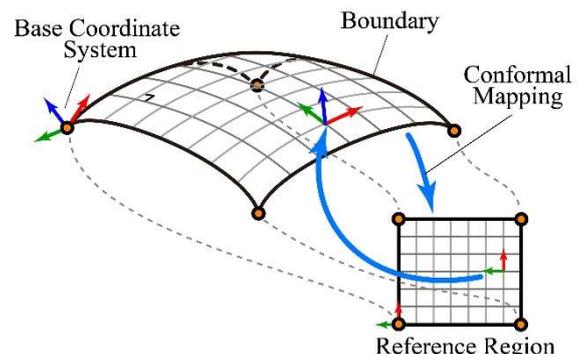
大変形可能な曲面形状ロボットはその自由度の大きさから、実現すれば計り知れない需要があると期待されます。例えば環境に適應して変形するロボットやVR向けデバイスといった用途が挙げられます。また、曲面形状ロボットは内側に空間を作ることができ、この空間の形を制御して利用するという考え方もできます。本研究室では、この機能を内視鏡手術の術野確保に利用しようと考えています。

卒業後の未来像

ロボティクス、メカトロニクスといった研究に必要な知識や技術はもちろんのこと、問題解決力、発表の仕方など卒業後優れた人材と認定される能力を獲得できるよう指導します。



表と裏で半径を個別に制御可能な円錐台アクチュエータとアクチュエータを集合させた曲面を表現するメッシュ型ロボット



曲面形状ロボットに対して参照する領域を用意し、参照領域とロボット間を等角写像により結びつけることで座標系を設定する手法。

スマートフォンにはマイクロフォン、タッチパネル、ディスプレイといった機能がついています。これらは物理センサと呼ばれ、人の聴覚、触覚、視覚に相当するセンサです。しかし、味覚、嗅覚に相当する化学センサ、さらにはそれらを再現する技術はまだ存在していません。これらの技術が実現できれば、世の中は全く違った世界になるでしょう。本研究室では、化学感覚をセンシングしさらには再現するデバイスの開発を行います。生物（バイオ）の持つ化学感覚を工学的（エンジニアリング）にセンシングし、さらに再現技術の構築を目指しています。

教員紹介



田原 祐助 助教

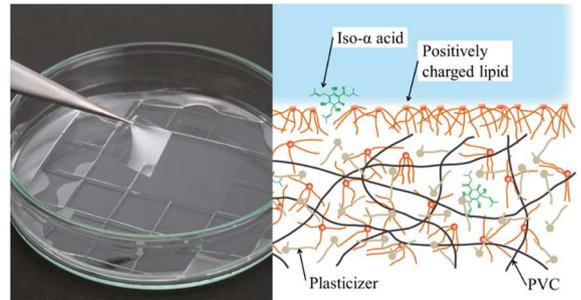
岩手大学で学位を取得後、九州大学システム情報科学研究院、味覚・嗅覚センサ研究開発センター、五感応用デバイス研究開発センターを経て2021年4月から現職。専門は、センサ工学、バイオエレクトロニクス。

研究から広がる未来

五感是人类が生き残るために培われてきた感覚です。生まれてから死ぬまで付き合っていく感覚です。五感のうちの味覚や嗅覚は、様々な研究分野において生物学・工学的なアプローチが盛んにおこなわれています。これらの化学感覚のセンシングや再現技術は、人々の暮らしの豊かさ、医療などに多大な貢献をもたらす新しい技術となるでしょう。

卒業後の未来像

2021年4月から研究室が発足しました。卒業生の人数は少ないですが、現状の進路（予定含む）は、建築系、光学機器メーカー、他大学院となっています。研究に対する、問題解決能力、コミュニケーション能力を重視した研究生活を送ってほしいと思います。



味覚センサに用いる味物質受容膜（左）とそのイメージ（右）。味物質受容膜は脂質、可塑剤、高分子膜で構成。経時的な味の変化を検出するためのデバイスの開発を行っている。



ポータブル味覚センサ。プラスチック基板電極に複数の脂質高分子膜電極を搭載させたマルチチャンネル型センサ

社会に役立つ新しい材料を求めて 未来を拓く機能性ナノ材料

浅尾研究室では材料科学と物質変換学の融合をテーマに、エネルギー問題や環境問題に対応できる新しい機能性材料の開発を目指して研究を行っています。特に最近、脱合金化手法を取り入れた金属酸化物ナノ材料の新しい作製法の開発に成功しました。この新しい方法を用いることにより、極めて微細な構造から成る様々なナノワイヤやナノロッドを簡単に作るできるようになりました。更に、これらナノ材料は特異な微細構造を持つことから、自動車排ガスの浄化助触媒や光触媒、イオン吸着機能など様々な特性を発現することが明らかとなり、基礎から応用まで幅の広い研究を行っています。

教員紹介



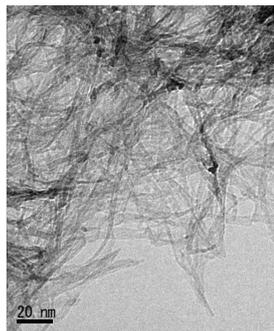
浅尾 直樹 教授
東北大学原子分子材料科学高等研究機構から2016年に信州大学繊維学部教授に着任。主な研究分野は材料科学で、有機化学や触媒化学、金属工学を融合させた新しい機能性材料の創出を目指している。

研究から広がる未来

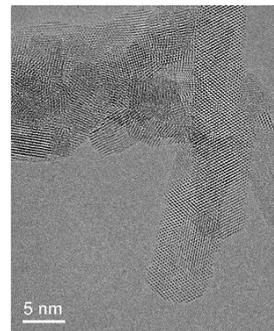
金属酸化物は様々な特性を持つことから、色々な分野で広く利用されている重要な材料です。またそれらをナノ材料化すると、バルクとは異なる新たな機能性を引き出すことができます。ナノ材料化には既に様々な方法が知られていますが、既存の方法にとらわれない新たな作製法を開発してサイズや形態を制御することで、社会に役立つ優れた機能性材料の開発を研究していきたいと考えています。

卒業後の未来像

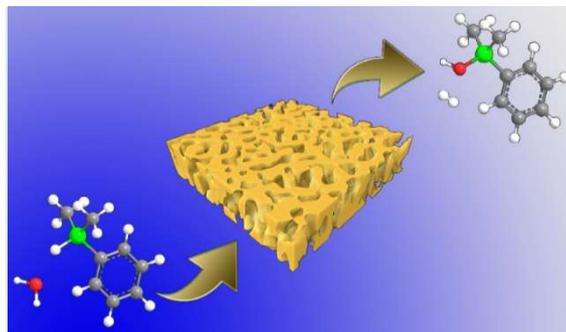
卒業生の多くは大学院に進学し、主に化学関連の会社で研究者として大いに活躍しています。



チタン酸ナトリウムナノワイヤの電子顕微鏡像



酸化セリウムナノロッドの電子顕微鏡像



ナノ多孔質触媒を用いた物質変換反応

ネックレス状の「超分子」と ナノウィスカー（ナノ繊維）補強材料

荒木研究室では大きく2つのテーマで研究を進めています。1つ目は「ポリロタキサン」と呼ばれるネックレス状の超分子を作り、様々な化学修飾を施して、ゲル・繊維・フィルムなどの機能性材料を作ろうとしています。2つ目は、木材や植物から取れる「セルロース」やカニ・エビの殻に含まれる「キチン」の微結晶粒子を使った実験です。これらの微結晶は天然由来でナノサイズ、さらに1本の弾性率や強度は鋼鉄よりも強く、さらに生分解性がある魅力的な材料で、フィルムや繊維の補強材料として応用を進めています。

教員紹介



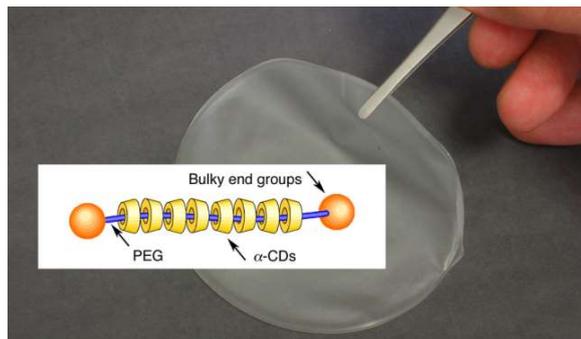
荒木 潤 教授
科学技術振興特任研究員、JST-CREST研究員、アドバンスト・ソフトラテリアルズ社技術顧問、2007年信州大学国際若手研究者育成拠点助教、准教授を経て、2021年より現職。専門は超分子科学・多糖類科学。

研究から広がる未来

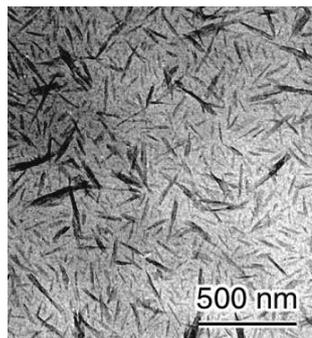
ポリロタキサンと、セルロース・キチンの微結晶。どちらも形や性質が興味深く、大学の学術的な研究対象としても興味深いのですが、将来様々なところで役に立つ可能性も秘めています。ポリロタキサンを混ぜた塗装は、傷がつきにくい携帯電話の塗装として既に実用化されています。また、セルロース微結晶を補強材料として使うための特許出願に向けた研究も進められています。当研究室で自分の興味深いテーマを追求しながら発見した新しい材料が、社会で広く使われるようになることでしょう。

卒業後の未来像

設立したばかりの研究室でまだ卒業生が少ないですが、化学メーカー・材料メーカーを中心に先輩方が就職しています。在学中の研究のみにとらわれるのではなく、理系の研究職として社会に出たときに、何を求められるかを身につけて修了してもらおうよう指導しています。



ポリロタキサンは幅1ナノメートルの“ナノサイズネックレス分子”フィルムに成型することもでき、携帯電話の外装にも使われた。

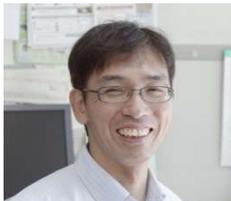


左は植物中のセルロースウィスカー。ナノサイズのファイバーは鋼鉄よりも強い弾性率を持つ。さらに偏光板の間で光る液晶にもなる。

丸めて運べるTV、照明になる天井… 空想上の未来を有機ELが叶えてくれる

市川研究室では、次世代のディスプレイや照明としての利用に期待が高まる有機EL(有機LED)の研究開発を行っています。非常に薄い上に自ら発光するなど、現在主流となっている液晶にはない多くの特性を持っています。海外の大手企業も注目し、市川研究室と協同しているこの技術。実現すれば、天井や壁全体を照明にすることや、テレビやパソコンのモニタを紙のようにクルクルと丸めて持ち運ぶ、なんてことも可能に！現在は消費電力量の削減が大きな課題ですが、SF映画にでも出てきそうな未来の生活が、有機ELによって始まるようとしています。

教員紹介



市川 結 教授

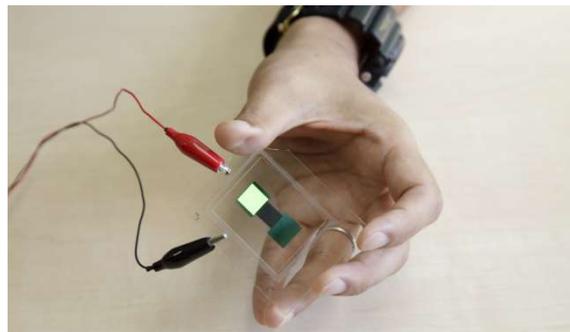
宇部興産株式会社高分子研究所研究員、信州大学繊維学部助手、准教授を経て、2013年より現職。有機半導体デバイスや有機光電子材料といった機能材料・デバイスや物理化学が研究分野。

研究から広がる未来

有機ELの研究において市川先生が消費電力削減と同時に取り組んでいるのが、原料の選定。現状ではレアメタルや貴金属といった希少元素を使用することが想定されていますが、もっと容易に入手できる、炭素のような元素を原料にすることをめざしています。またこの有機ELの研究に加えて、有機半導体や有機太陽電池等の研究も活発に行われ、豊かで持続可能な社会の実現に向けて期待されています。

卒業後の未来像

卒業後の進路としては、素材メーカーや化学メーカー、材料メーカーに就職する学生が多いのが特徴。もちろん電機メーカーへの就職もあります。また有機ELの開発は印刷会社でも行っているため、大手印刷会社へ就職した学生もいます。



これが有機EL。導電性高分子である有機ELはLEDと違い、薄い膜のような形状で発光する点がポイントだ。



研究室で開発した有機半導体材料を溶剤に溶かし基板に塗り、トランジスタが完成。特性を生かした活用例を生み出す研究を行う。

光触媒反応システムの開発 クリーンな有機反応から人工光合成へ

光エネルギーを駆動力として、光化学合成や水質浄化のための光触媒と反応装置を研究しています。目的反応に適した光触媒/助触媒の探索のため、Langmuir-Blodgett膜(LB膜)製造装置を用いてナノ階層構造を制御し、分子間力顕微鏡や導波路分光装置などで評価します。開発した光触媒を大量合成反応に応用するため、光触媒への導光性と原料の輸送効率を高めた光化学反応器を開発しました。この光化学反応システムをベンゼン等の部分酸化反応、太陽光を利用する水質浄化、光触媒消臭ウエアに応用し、さらに、水とCO₂から化学原料を合成する人工光合成システムへの展開を検討しています。

教員紹介



宇佐美 久尚 教授

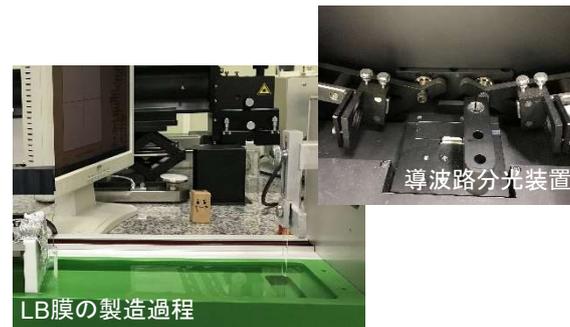
1992年に信州大学助手着任。助教授、准教授を経て、2012年より現職。研究分野は光化学、光触媒光触媒反応器。水の浄化システムは植物工場にも応用。

研究から広がる未来

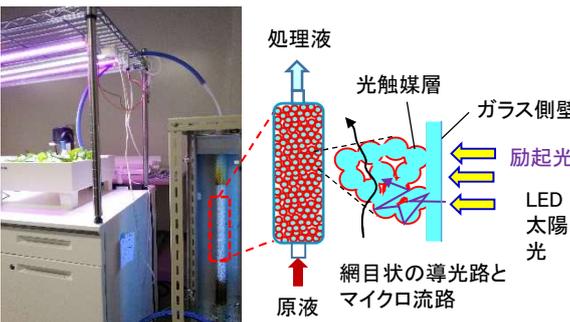
光化学の原理に基づいて、新しい反応の仕組みを設計し、実際に効果を実験で確かめることが研究の醍醐味です。光触媒のナノ構造を最適化して活性を高め、大量合成に適した反応器と組み合わせれば、水と二酸化炭素から化学原料や燃料を合成する未来技術にも貢献できると考えています。

卒業後の未来像

研究を通して、化学の知識を問題解決に生かす力、必要に応じて新領域を学び続ける力を身に着けるので、卒業生は、化学、電子や機械など広い分野で活躍しています。



LB膜の製造過程と導波路分光装置
ナノ構造を制御した光触媒を試作し、分光装置で評価する。



レタス栽培用の浄水システムへの応用を検討している光触媒反応器。

多孔質ガラスを導光路とする光触媒反応器。反応器内壁に担持した光触媒で有害物質を分解する。

生物化学研究のフロンティアが拓く未来とは？

大川研究室では、水中に生活する生物がつくる繊維の生物科学・生化学研究を進めています。研究対象は主に軟体動物門と節足動物門の生物です。海に棲む二枚貝は、「足糸」と呼ばれる繊維をつくり出します。足糸繊維は、ジュール・ベルヌ作の冒険小説「海底2万里」にも登場し、カイクも羊も綿花もない海中で手に入る足糸繊維をつかい、潜水艦ノーチラス号の乗組員は衣類をつくったと描かれています。18-19世紀南欧州の貴族達は、足糸繊維の希少な衣類や工芸品を所有し、互いの品を自慢しあったそうです。

教員紹介



大川 浩作 教授

信州大学繊維学部機能高分子学科卒業後、同大学大学院工学系研究科博士前期課程入学、修了後、東京大学大学院理学系研究科博士課程に進学、1998年博士(理学)取得。1996年信州大学繊維学部助手に着任、2014年より現職。1969年生。

研究から広がる未来

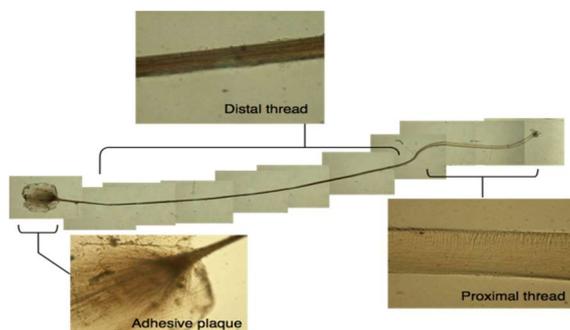
足糸繊維はタンパク質でできています。タンパク質はアミノ酸が連結した鎖のような分子です。水中で足糸繊維をつくるために最適なアミノ酸の並び順があるはずで、生物進化の途中では、より強い繊維をつくるために、とてつもなく長い時間を経て、アミノ酸配列が次第に改良されながら、今に至っていると考えられます。水中で優れた繊維をつくるために生物が獲得してきた「知恵」は、最新の分析化学を駆使して明らかにされようとしています。「生物がつくった繊維材料」から、研究者が学べることは大変に多いのです。そして、未来の繊維材料工学につながります。

卒業後の未来像

研究室の卒業生たちは、現在、紡績、繊維製造、不織布製造、食品原料製造、スポーツ用品、プラスチック加工、天然多糖の加工製造販売、化成品製造などのメーカーの開発・研究部門の技術者として活躍しています。



ミドリイガイ (*Perna viridis*) が水中でつくる不思議な足糸繊維



足糸繊維は、先端の接着円盤(左、くっつく部分)、遠位糸状部(中央、硬く強い繊維)、近位糸状部(右、コシの強い繊維)からできています

ナノテクで拓く機能性材料。生物構造の模倣による新しい機能発現

生物は進化過程で優れた性能を持つ構造体を獲得しています。様々な反応を触媒する酵素や二酸化炭素を使った光合成などです。様々な機器の発達により、これらの生物構造体の詳細な構造が解明され、ナノメートルスケールで複雑な構造を持つことがわかっています。そこで、人工的にこれらの構造を模倣し、生体内での高効率なエネルギー変換および物質変換機能の構築について研究を行っています。具体的には、環境中で有害な物質の分解、微量な物質を検出できる化学センサ、シリコンを使わない太陽電池などの研究を行っています。

教員紹介



木村 睦 教授

平成2年 筑波大学第二学群農林学類卒業、平成4年筑波大学大学院(環境科学専攻)修士課程卒業、平成7年信州大学大学院(工学系研究科)博士課程修了 専門: 機能材料化学

研究から広がる未来

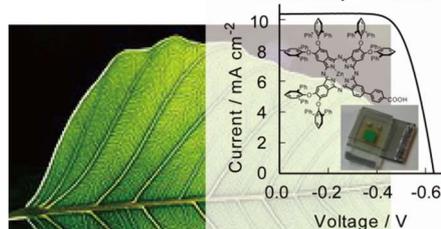
私たちの研究室では、生物構造を観察し、有機および無機化学的合成手法を使った新しい機能性材料の創成について挑戦しています。ナノスケールの大きさを持つ環境浄化触媒、微量な化学物質を感知することができる高感度センサ、カラフルな太陽電池を実現する機能性材料について研究を進めています。様々な元素を自由自在に操り、生物内に存在するナノ構造に近い構造を創り、さらに得られる材料の機能を詳細に解析しています。これらの材料は、これからの持続成長可能な社会構築のためのキー材料となります。

卒業後の未来像

化学を武器とし、電機や機械などの多分野との接点を持つ多面的な人材となることを期待しています。これまでに、化学・材料系メーカーを中心に、電機・機械メーカーにも卒業生を排出しています。

光合成を模倣した緑色太陽電池

Efficiency = 4.6 %



植物は小さな化学工場



ナノ構造材料を使うことにより、非常に低い濃度のガスを感知することができるようになります(人工嗅覚センサの開発)

より安全に、より快適に。わたし達の暮らしを支える高機能繊維を作る

人々の暮らしに欠かせない材料のひとつ「繊維」。この繊維をもっと役立つモノにしていく研究に取り組んでいます。現在は、天然・合成高分子を問わず溶液紡糸に関する基礎検討を行ったり、異種素材と組み合わせたりすることで、繊維を強くしたり（高性能化）、導電性や抗菌性を付与する（高機能化）研究に注力しています。具体的には、超高分子量ポリマーからの高強度繊維の作製や、カーボンナノチューブや無機化合物などの複合化による機能付与などに関する研究を押し進めています。

教員紹介



後藤 康夫 教授

信州大学繊維学部助手、准教授を経て、2016年より現職。研究分野は繊維・高分子材料学で、現在は溶液紡糸による高強度繊維の作製および構造・物性に注力している。

研究から広がる未来

たとえば、今あるものより2倍強い繊維ができたとしても。その結果、信頼性は2倍高くなりますので、安心・安全社会の構築に貢献できます。また、従来使用していた分と同じ強さが必要な場面では、強くなった分だけ繊維の使用量を半分にすることができます。これにより、使用する材料の量（結果、廃棄物）を半減できたり、飛行機や自動車のような移動体に利用される場合は、ボディの軽量化により燃費が向上し省エネルギーにつながります。繊維の高性能化・高機能化は、人類の未来に貢献できる研究です。

卒業後の未来像

化学・材料会社に就職する者が多いです。繊維系会社はもちろんのこと、非繊維系会社でも繊維を取り扱う企業が多いので、他の大学ではなかなか学ぶことができない繊維に関する知識を修得したという強みを全面に押し出して活躍してくれることを願っています。



乾湿式紡糸によりポリマー溶液を作製している様子



繊維の走行方向

作製した繊維を加熱プレート上で延伸（引き延ばし）しているところ。この処理により、繊維強度は10倍以上大きくなる

生命現象を支えるミクロな仕組みを物理と化学の力を使って探究！

「水と生体分子」が私達のキーワードです。ほとんどの生命現象は水中で起こっているからです。生命を支えるミクロな世界の仕組みを「分光法」や「散乱法」と呼ばれる方法で探っています。特別な性質を持った光（電磁波）を様々な物質に当て、反射、透過、または散乱された光を上手に検出すると、ピコ秒（=百万分の1秒の更に百万分の1）で繰り返される非常に速い分子運動や、ナノメートル（=10億分の1メートル）の微小な世界で「蛋白質と呼ばれる分子機械」が働く様子を捉えることが出来ます。研究成果は、医薬品、化粧品や洗浄剤などの開発にも役立てられています。

教員紹介

佐藤 高彰 教授

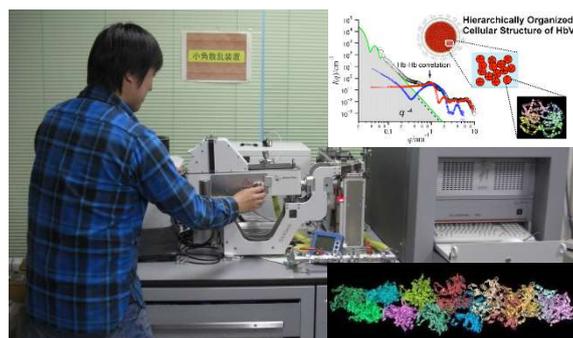
早稲田大学出身。日本学術振興会特別研究員DC2、同PD、早稲田大学理工学術院講師、信州大学国際若手研究者育成拠点助教を経て2019年4月より現職。水と生体分子を含むソフトな系を学際的に研究する。人口酸素運搬体などの研究にも携わる。専門は化学物理。

研究から広がる未来

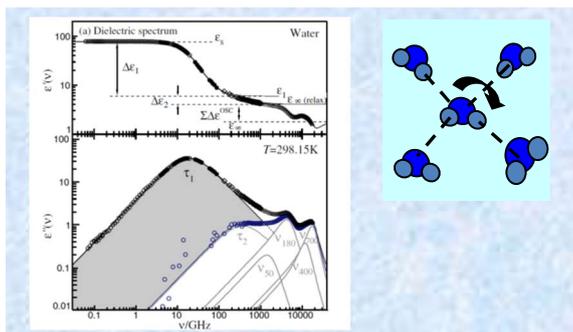
即座に社会還元が可能な実用研究が目されがちですが、私達は基礎研究の深化を大切にしています。プロの研究グループとして、有数の学術誌に研究成果を発表し、世界に情報発信します。水・蛋白質・高分子・ゲル・界面活性剤などが関わる化学物理分野では、基礎研究と製品開発が密接に関連します。1つの分野に造詣が深くなければ、スペシャリストにもジェネラリストにもなれません。培った深い理解力が社会で強みになります。

卒業後の未来像

私達の研究成果や技術は、医薬品・化粧品・洗浄剤開発等の産業界へと繋がります。学術研究を通じ、学生の皆さんの問題解決能力・洞察力・国際スキルを高め、分野を問わず、国内外で活躍できる人材を輩出することを目標とします。



小角散乱法という手法で、微小な世界での蛋白質の集団的な振る舞いを調べる。筋肉繊維、細胞骨格、赤血球機能や代謝にも関連する



個々の水分子は周囲の水分子が作る場からミクロな摩擦力を感じて運動する。この摩擦力の性質と水分子大集団の挙動との関連を探る

小は大を兼ねる!?! 燃料電池やスーパーキャパシタ用ナノ材料を研究

「小さなモノで大きなエネルギー ～ナノ材料で環境・エネルギー問題に挑む～」を合言葉に、日々教育研究に励んでいます。例えば私たちがつくる燃料電池の心臓部ともいえるナノ触媒は、数ナノメートル（1ナノメートルは10億分の1メートル）しかありません。つくった電気は、瞬時にスーパーキャパシタに貯めます。スーパーキャパシタはナノ材料の表面を利用した新しい蓄電技術であり、秒単位での蓄電が可能になります。小さいからこそ良いことだってあるんです。3秒で充電でき、体内に埋め込みこともできる夢のような話を一緒に研究しませんか？

教員紹介



杉本 渉 卓越教授

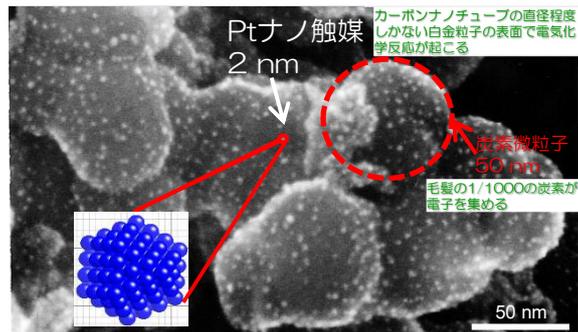
〔経歴〕1999年早稲田大学大学院理工学研究科博士課程修了後信州大学繊維学部助手、准教授を経て、2013年より現職。
〔専門〕電気化学、材料化学、触媒化学。
〔受賞〕電気化学会学術賞、国際電気化学会デノラ賞、他
〔趣味〕かつては庭球。現在は暴飲暴食。

研究から広がる未来

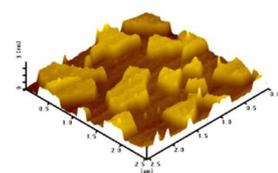
資源に乏しい我が国の美しい自然環境を守りたい。環境負荷が少ない電気化学反応を利用することで、クリーンなエネルギーを生み出し、蓄積できます。私たちはこの反応を担う新しいナノ材料やその合成法、利用法を開拓しています。研究室では、基礎から応用まで深くかつ広く展開することで、学生は「生きる力」「グローバルマインド」を身に付けて、+αの力を持った人財として社会に貢献しています。

卒業後の未来像

キーワードは、環境、エネルギー、水（水素）です。合成からデバイスまで、基礎化学から応用物理化学までカバーしているからこそ、卒業生は自動車、電機、材料、電子、化学系等幅広いフィールドで研究者、エンジニアとして活躍しています。



燃料電池に使用される白金ナノ触媒。燃料電池はCO₂を排出せず、水素エネルギー社会を可能にするキーテクノロジーの1つです



究極のナノ材料ともいえる酸化物ナノシートの原子間力顕微鏡像。一枚のナノシートの厚みは1ナノメートルに満たない。このナノ材料を使って一瞬で電気を貯める「超」急速充電可能なスーパーキャパシタを開発しています。3秒で携帯電話が充電できるのも夢じゃない？

上) 実験室風景。下) 毎朝8:30からの朝英語ゼミの様子

世の中のあらゆる液体をゲル化!?! 超分子ゲルの幅広い応用を模索!

鈴木研究室では、油・有機溶媒・水溶液といった液体をゲル化するような低分子ゲル化剤の開発とその応用研究を行っています。低分子ゲル化剤は、油処理剤をはじめ化粧品、医療・医薬、食品、文房具、塗料・インキ、電子デバイス、液晶等多くの分野でニーズが高い材料です。L-アミノ酸を基盤としているため、生分解性・生体適合性などの特性を持ち環境にやさしい材料です。このような超分子化学をもとにした材料の設計・開発・応用研究は、非共有結合を利用した材料特性や物理化学的性質の制御という点で期待されている研究分野です。

教員紹介



鈴木 正浩 教授

信州大学大学院総合工学系研究科助手、准教授を経て、2015年から現職。主な研究テーマは、低分子ゲル化剤の開発と応用研究、機能高分子材料の開発、人工光合成系の構築等。

研究から広がる未来

低分子ゲル化剤は、超分子ゲル中でナノファイバーを形成するため、多くの応用研究がなされています。例えば、色素増感太陽電池のゲル電解質としての利用、無機酸化物の鋳型重合による酸化チタンナノファイバーネットワークの創製あるいは細胞培養基材としての評価等の応用研究がなされています。今後、高分子と同じように我々の生活の中に低分子ゲル化剤が浸透していくことが期待されています。

卒業後の未来像

主に、化学メーカーなどへ就職します。鈴木研究室では有機合成のテクニックの習得や種々の測定機器の使用によって、化学研究者としてのスキルを身に付けられるので、幅広い分野で卒業生が活躍しています。



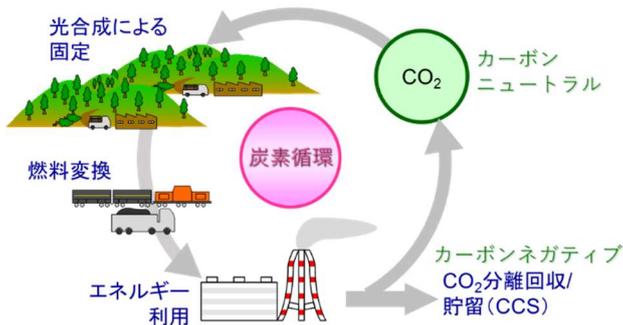
L-アミノ酸系低分子ゲル化剤によって形成された有機溶媒の超分子ゲル。逆さまにしても落ちてこないほどしっかりとゲル化している



低分子ゲル化剤が超分子ゲル中で形成するナノ構造、色素増感太陽電池のゲル電解質、TiO₂の鋳型作製、細胞培養基材への応用

CO₂を上手く利用し、持続的な社会の構築を目指す

地球温暖化の原因として悪者のような二酸化炭素(CO₂)ですが、二酸化炭素がなければ地球の温度はもっと低く、生物が生きることができません。また、二酸化炭素は植物による光合成により有機物へと変換され、材料として、そして、エネルギー源として利用されます。そう考えると、二酸化炭素は全ての生物の源であると同時に、環境を調整する重要な役割を担っていると言えます。この二酸化炭素を物理・化学・生物の知識・技術を使って分離したり変換し、そして、工学の力を使ってうまく全体を設計することにより、炭素資源循環による持続的な社会の構築を目指しています。



CO₂を有効利用し、環境問題を解決するためには、各要素技術とともにそれらをどう上手く組み合わせるか全体システムの設計が重要。

教員紹介



高橋 伸英 教授

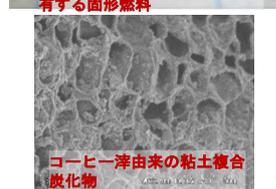
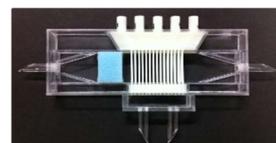
東京大学で博士号を取得後、信州大学繊維学部助教、准教授を経て、2014年より現職。専門は化学工学、環境工学。研究コンセプトは「CO₂+水+土+太陽+知恵+技術→持続的な社会」。

研究から広がる未来

火力発電所からのCO₂の分離回収技術として、多孔質膜による分離プロセスを研究しています。また、植物工場や乾燥地緑化など、環境をうまく制御し、植物の炭素固定を促進する技術の開発にも取り組んでいます。逆に、その植物(バイオマス)を材料やエネルギーとして有効利用するための技術の開発も行っています。これら個別の課題に取り組みつつも全体を見渡せる、そんな人材を生み出したいと思っています。

卒業後の未来像

化学工学の知識と技術は、産業としてのものづくりの現場では必要不可欠であり、化学工学出身者はプラントエンジニアリングを始め、多種多様な製造メーカーなど、多くの会社で必要とされています。活躍の場はとて広いです。



ナノサイズの孔を有する中空膜を用いたCO₂分離プロセスを研究・開発しています。

バイオマス由来の固形燃料膜(上)、新規吸着剤(下)の研究・開発も行っています。

有機化学を駆使して謎を解く。生物活性物質の探索!新反応と新薬開発!

西井研究室では、生命や生物現象に有機化学をメスとして切り込みます。例えば、抗ウイルス作用や血小板凝血抑制作用のある天然物(天然から単離された物質)を全合成しました。全合成とは、天然と全く同じものをフラスコの中で合成することです。また、新しい有機反応を開発することで、今までに合成困難とされていた物質の合成を可能にします。他に抗菌・殺菌剤やフェロモンなどの生理活性物質の合成を行っています。最近、魚類のフェロモンの分子構造と活性相関を解明する研究を開始しました。魚類の生物応答の謎の解明とともに、フェロモントラップによる特定外来種の駆除にも役立ちます。

教員紹介



西井 良典 教授

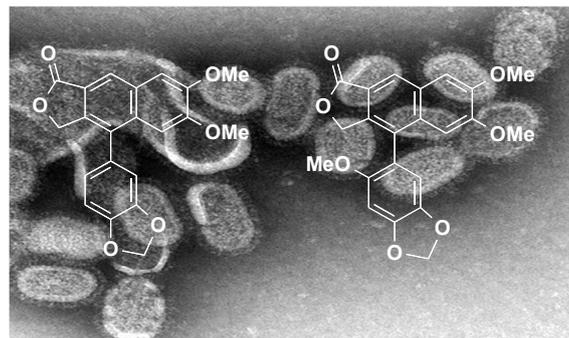
ピッツバーグ大学博士研究員、理化学研究所基礎科学特別研究員を経て、2018年より現職。主な研究分野は、天然物有機化学、有機合成化学、有機反応。

研究から広がる未来

有機化学的手段を武器として自然に切り込んで、有機化合物に着目することは、分子レベルで現象を解明することにつながります。医薬の薬理活性、殺菌作用、フェロモンによる雌雄の応答、各種ホルモンによる生理現象などを分子レベルで解明すれば、その応用が未来を切り開きます。つまり、天然物にヒントを得た医薬の開発、不治の病の治療薬の開発、作物の病の治療、フェロモンを利用した有害生物の捕獲、フェロモンを利用する貴重な生物のコントロールなど夢が無限に広がることでしょう。

卒業後の未来像

主に製薬や化学メーカーへの就職が多い。有機化合物の単離手法や有機合成的手法は「ものをつくる」最強の力になります。これらを習得した卒業生は、社会の幅広い研究分野で活躍しています。



抗ウイルス、抗 HIV作用や血小板凝血抑制作用を有するいくつかの天然物の全合成を達成しました



リンゴ斑点病に対する農業用殺菌剤の開発研究を行った



魚類フェロモンの探索、分子構造の解明、構造活性相関の研究

ドライラボ：実験を行わない化学 コンピュータが道具

野村研究室では、量子化学に基づいた分子計算を行う事で、実際に実験すること無く、物質の電子的、光学的性質を初めとする様々な性質を調べています。それにより、物質の性質の根源を見つけることができます。例えば、炭素-炭素の二重結合が交互に連なった共役分子において、共役系が長くなるほど吸収スペクトルは長波長側に移動しますが、その理由も明確に説明できます。現在は、主にフラレンを初めとする炭素を中心とした物質を対象にして研究を行っています。

教員紹介



野村 泰志 教授

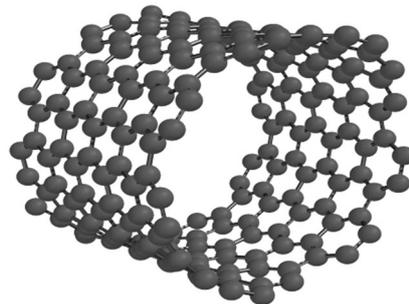
信州大学繊維学部助手、准教授を経て、2020年から現職。量子化学に基づいた理論化学。最近、フラレン等の炭素材料の電子物性や、ある種の有機分子の蛍光やその消光過程についての研究を行っている。

研究から広がる未来

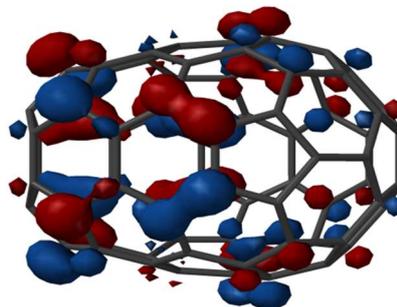
以前は、分子計算の際には、自分でプログラムを組んで、それで計算することが多かったのですが、最近は市販の分子計算ソフトウェアも充実しており、専門家でも比較的手軽に計算できるようになりました。そのため、例えば、有機合成をテーマとする論文の中に、反応経路の予測を分子計算で行ったりするものもあります。このようなことがより進めば、効率的な反応を予め計算により調べておくことで、試薬や時間を浪費することなく実験ができるようになると期待されます。

卒業後の未来像

卒業後の進路は様々ですが、応用化学課程の他の研究室に比べ、システムエンジニアが多様な感じがします。また、最近では教員や公務員を目指す学生も多く、実際に合格してそちらに進んだ学生もいます。



計算対象の1つである、カーボンナノチューブ。グラファイトのように6員環がならんでいる



あるフラレンにおける電子分布と関連する分子軌道の図。赤でも青でも大きな所に電子が豊富にある

ナノカーボンから新たな発光材料や エネルギー貯蔵材料を開発する

服部研究室では、蛍光性ナノカーボン合成の研究や、ナノカーボン（カーボンナノチューブ・グラフェン・カーボンナノホーンなど）をエネルギー貯蔵デバイス（リチウム1次電池、リチウム2次電池、スーパーキャパシタ）へ応用する研究を行っています。また、フッ素化学の手法によりナノカーボンの表面化学修飾を行い、電池・キャパシタ用電極の性能向上を目指しています。さらに、カーボンナノホーンをフッ素ガスの貯蔵材料に利用し、フッ素ガス供給デバイス開発につながる研究を行っています。基礎から応用まで、幅広い視野で研究を展開しています。

教員紹介



服部 義之 教授

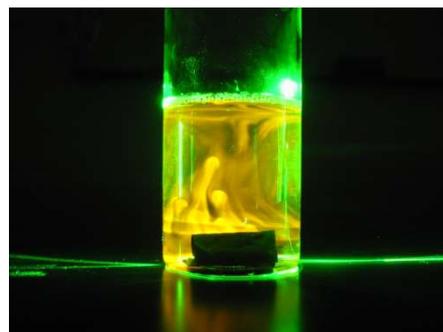
千葉大学理学部産学連携研究員、信州大学繊維学部講師などを経て現職。カーボン科学と無機フッ素化学の基礎研究。ナノカーボンを電極材料および吸着材料へ応用する研究。

研究から広がる未来

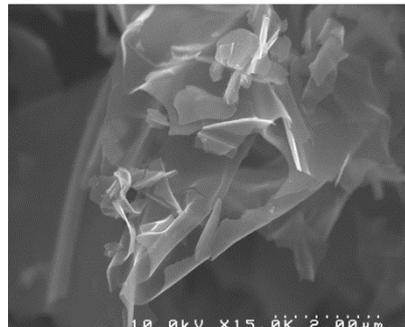
リチウム2次電池やスーパーキャパシタは、電気自動車の駆動用電源に利用されようとしています。蛍光性のナノカーボンは、次世代のバイオイメージング材料などへの応用が期待されています。フッ素ガスは、環境にやさしく、省エネルギーの半導体用クリーニングガスとして実用化が強く望まれています。ナノカーボンを通じて環境・省エネ技術に貢献し、日本の命運を握るサイエンスを自ら切り開きませんか？

卒業後の未来像

研究室に所属する学生の多くが、大学院へ進学します。化学系企業、特にカーボン材料、電気化学、フッ素化学に関係する企業への就職が多いです。教員や公務員を目指す人もいます。



光るナノカーボン。蛍光性ナノカーボンの合成に成功した。イメージング材料などへの利用が期待される



ポーラスカーボンナノシートの合成に成功。キャパシタや高出力リチウムイオン2次電池用電極として期待される

精密有機合成を可能にする — 原子の特性に基づく高選択的有機分子触媒

有機分子には、鏡像関係にあるいわゆる左手右手系分子が存在する場合があります。鏡像関係にあるため、それらの化学的、物理的性質はほとんど同じですが、生体にとっては異なる分子であるため、特に医薬品開発においてそれらを区別して合成することが重要になります。当研究室では、それら左手右手系分子の一方を選択的に合成するための不斉触媒の開発を中心テーマとして研究を行っています。新しい触媒の創出には触媒をいかにデザインするかが重要ですが、希少金属を用いない、簡便に合成可能、高選択的高活性をキーワードにした新規な触媒創出を目指しています。

教員紹介



藤本 哲也 教授

信州大学大学院工学系研究科機能高分子学専攻修了。
研究分野：有機合成化学。
特に有機合成における新規手法、新規触媒の開発。

研究から広がる未来

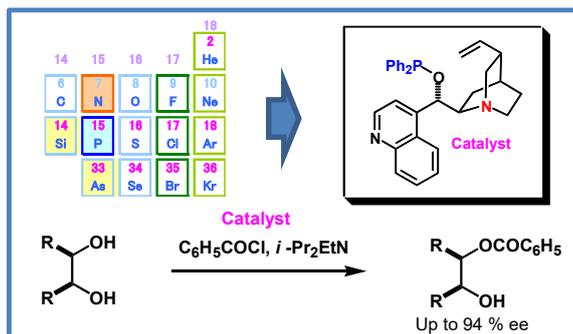
有機合成化学は、新しい材料や医薬品を開発する上で必要不可欠な技術であり、新しい反応、触媒の創出は、有用物質の効率的合成のため重要です。当研究室では、有機合成において重要な炭素-炭素結合形成反応の他、基本反応であるエステル化反応を触媒する不斉触媒の開発を行っています。不斉エステル化反応によりバイオマスであるグリセリンの機能化、光学活性アルコール、アミンの簡便供給が期待されます。

卒業後の未来像

有機合成化学は、実際に有機分子に触れ、その反応性、物性を体感する研究分野であるため、有機化合物が関係する広い分野での活躍が可能です。製薬関係のほか、低分子、高分子製品製造メーカーに卒業生を輩出しています。



実験室風景。様々な試薬や溶媒、ガラス器具を使い目的とする有機化合物を合成していく。生成物の構造はNMRなどで確認する



原子の性質に基づき設計された不斉エステル化触媒とその反応。ジオール中の2つの等価な水酸基を区別してエステル化が進行する

界面・コロイド化学： 洗剤・牛乳からナノテク・バイオまで

マクナミー研究室では、「界面・コロイド化学」をキーワードとして、洗剤・牛乳のような身の回りにごくありふれたものから、ナノテク・バイオにわたる幅広い分野の研究を行っています。ナノテク研究では、空気-液体界面に粒子が一層並ぶ性質を利用して、磁気・半導体デバイスのモデル系となる粒子膜を基板上に作製しています。粒子種、構造、配列、配向等を制御することにより、安価かつ高性能なデバイスの作製を目指します。バイオ研究では、1) 関節部分の摩擦を軽減する潤滑膜の創製、および、2) モデル系での実験による糖尿病などの病気の原因解明、を行っています。

教員紹介



マクナミー キャシー 教授

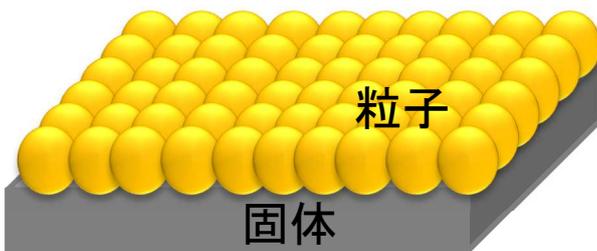
卒業大学：B. Sc. (hons), B. A. : University of Queensland (オーストラリア), D. Sc. : 京都大学
国際共同研究：マックスプランク高分子科学研究所 (ドイツ)
研究分野：コロイド・界面化学

研究から広がる未来

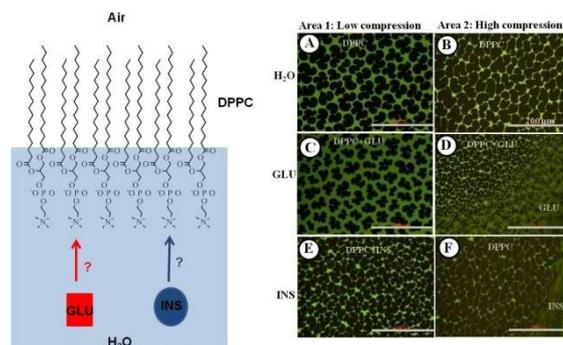
マクナミー研究室では、界面化学の観点から、ナノテク・バイオ分野の研究を行っています。具体的なデバイスを作製しているわけではありませんが、モデル系での実験を通じて、その指導原理となる基本方針の確立を目指しています。

卒業後の未来像

現在の社会人に求められるのは、自ら考え、自ら行動して、自ら解決する能力を身につけることだと思います。当研究室では、学生が主体的に研究を行うことにより、その能力を身につけるように指導を行っています。



基板に累積された粒子の単分子膜



生体組織モデル系(脂質膜、DPPC)への生理活性分子のバインディングと蛍光顕微鏡像

先進的利用を目指した材料の開発 水の利用・熱の制御・人肌の触感

村上研究室は、無機ナノファイバや化粧品用紫外線吸収剤や白金ナノワイヤ燃料電池触媒などの材料を開発し、世の中に提供してきました。多様な産学連携経験からのアイデアと、オリジナルな触媒技術に特徴があります。現在は、次のようなテーマに力をいれています。

1. 水の利用

水を水蒸気に、水蒸気を水に、できるだけエネルギーを使わずに変換するシステムを開発しています。

教員紹介



村上 泰 教授

1993年に繊維学部に着任、2007年から現職。2014年から、京都スーパークラスター長野サテライト研究統括を務めるなど、先進的な材料開発を行っている。研究分野は材料化学。

研究から広がる未来

企業の望むことをすれば実用化するようには思われていますが、実際にはうまくいきません。新しい市場が広がらないと、研究成果が世の中で使われません。誰も考えなかった新しいビジョンを提案することで、はじめて大きな研究に発展します。新しいビジョンを提案できる研究者に育ってほしいと思っています。

卒業後の未来像

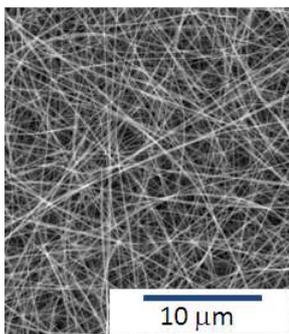
研究室で鍛えられたことを活かして材料開発で活躍している先輩が多いです。大手化学メーカーに就職し、新しい材料を開発して、社長賞を受賞した人もいます。研究開発は予定通りにいかないことが多いので、シブシブな考え方とたくましさや身に着けることで、どこでも通用する研究者に育ちます。

2. 熱の制御

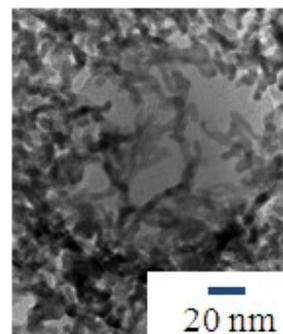
パワーエレクトロニクスの発展に欠かせない耐熱絶縁材料の開発に取り組んでいます。熱伝導性のよい柔軟な綿、耐熱性の高いゴム、塗布する形の難燃剤などを開発しました。また熱を電気に変えるシステムを日経BPのリアル開発会議の中で開発しています。

3. 人肌の触感

人肌の触感のシリコーンゴムを合成しています。これからは癒しの触感が材料に求められると思います。



光触媒などに用いられる酸化チタンナノファイバー



高活性で寿命の長い白金/シリカ燃料電池触媒

身近な材料を混ぜて塗ってみたら 高効率太陽電池！

現在市販されている太陽電池はほとんどシリコンという材料から作られています。しかし高純度の結晶で複雑な構造をつくるためには大きなエネルギーが必要です。一方酸化チタン（日焼け止めクリームなど）、ヨウ素（消毒液など）、色素（ブルーベリーとか）を混ぜて塗るだけでも太陽電池がつくれます。そしてそんな材料で作った太陽電池のエネルギー変換効率は高く、さらなる効率向上を目指して世界中で多くの大学と企業が研究開発を行っています。森研究室でも高効率太陽電池の開発と、電子移動メカニズムの解明に取り組んでいます。

教員紹介



森 正悟 教授

ノキア・ジャパン株式会社や信州大学繊維学部助教、准教授を経て、2018年より現職。色素増感太陽電池や有機薄膜太陽電池、半導体や界面での電子移動が研究分野。

研究から広がる未来

自然エネルギーの代表である太陽光。太陽光から電気エネルギーに変換する太陽電池の普及には製造コストと材料コストを下げつつ、高い変換効率を達成しなければなりません。色素増感太陽電池や有機薄膜太陽電池はそんな低コスト高効率次世代太陽電池として期待されています。また電子移動メカニズムの解明を通して、安価な材料を用いた新しい高性能デバイスが設計できるようになると考えられます。

卒業後の未来像

材料メーカー、デバイスメーカー、電気メーカーなどに就職しています。太陽電池に限定されることなく、本質的な視点から材料やデバイスの設計と開発ができる人材となることを期待しています。



さまざまな色素の溶液とその色素から作製した色素増感太陽電池。デザインの良い太陽電池の作製も可能



大掛かりな装置が無くても太陽電池の作製が可能

できるだけ簡単な方法で、精密に制御された表面微細構造を作るにはどうしたらよいか、ということを考えています。図1はその例の一つで、シリコーンゴムを丸めて、濃硫酸と濃硝酸の混合物に浸すだけで規則的なシワを作ることができました。また、ゴム板上に形成させた金属薄膜にシワをつけて、交互に噛み合ったくし形のシワを発生させることもできました(図2)。

最近はこのような表面微細構造を使って微細な物を整然と並べたいとも思っており、微小な針状結晶を方向、間隔、長さ、太さをある程度揃えて並べることができています。

教員紹介



渡辺 真志 教授

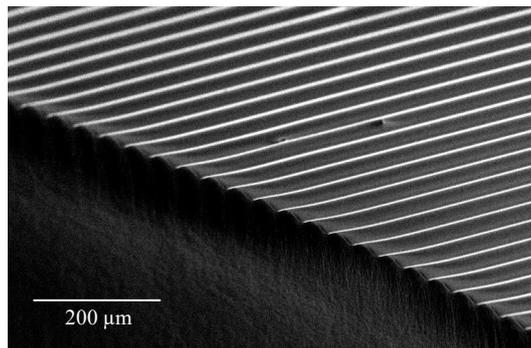
今は高分子材料および化学工学に関する研究をしておりますが、自分の専門分野については、特に限定はしておりません。

研究から広がる未来

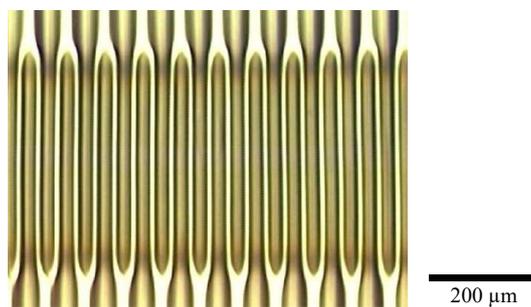
表面微細構造に起因する機能は、撥水性や構造色など色々ありますが、最近特に興味を持っていることは、このような微細構造に液滴を溜めることです。規則的な表面微細構造を利用すれば液滴の体積や配置を正確に制御できますので、面白い用途は色々あるように思っています。

卒業後の未来像

卒業研究の内容が卒業後の仕事に直接役立つとは考えていません。世の中には面白いことが沢山あるので、卒業研究の内容にこだわらず、自分が面白いと思ったことに自由に挑戦して欲しいと思っています。



(図1) 酸処理で形成されたシワ



(図2) 金属薄膜のくし形のシワ

疾病の時に処方される薬は肝臓で分解されます。その肝臓において中心的な役割を果たしているのが、CYPと呼ばれる酵素です。薬の効き方は、人によって様々であり、副作用の強く出る人もいます。我々の研究室では、このCYPを電極に固定し、適切な薬の投与量を簡便に見極めることを目指したバイオセンサーの開発を行っています。また、珪藻という植物プランクトンはシラフィンというタンパク質を使ってシリカの殻を形成しています。このシラフィンの構造を模倣した高分子を用いることで、新素材としての様々な形状のシリカの作成に成功しています。

教員紹介



小駒 喜郎 准教授

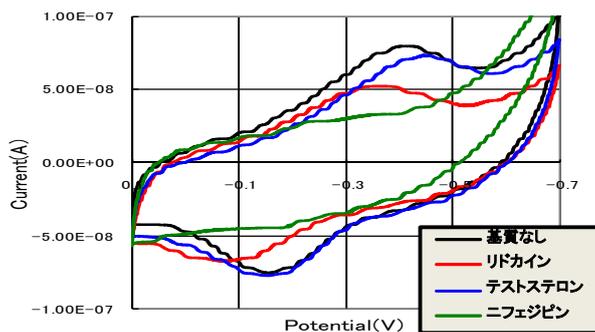
信州大学大学院繊維学研究所科修了後、東北大学にて博士(理学)の学位を取得。1999年から現職。この間、2001-2002年ドイツケルン大学に留学。専門は生体高分子工学。

研究から広がる未来

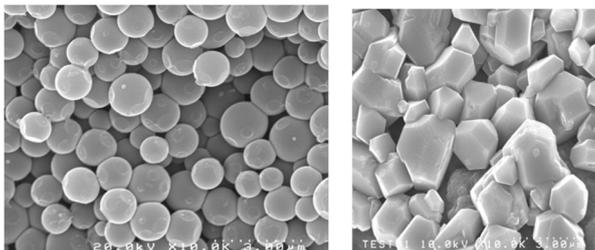
生体を構成しているタンパク質などの生体分子は多様多様であり、様々な生理機能を発現しています。また、タンパク質だけでも数万種類あり、未解明の機能もたくさんあります。従って、どの生体分子を選び、どのように活用するのかは、無数の組み合わせが考えられます。このように生体物質を工学に応用することで、新しい概念のもとで、新素材などの開発が可能になると確信しています。

卒業後の未来像

化学素材、医療機器メーカーなどが就職先として比較的多いですが、学生が興味を持ったどの分野の企業にも対応できるような教育を心がけています。



薬物の種類によって異なる電流電圧応答を見せたCYP固定化電極 (バイオセンサーへの活用例)



ポリマーの添加による様々な形態のシリカの生成 (新素材への活用例)

『水』の能力を活かして バイオマスから機能性材料を創る

長田研究室では、『超臨界水（高温高圧水）』や『ウォータージェット（マッハ2以上に加速された水）』というちょっと変わった『水』を用いた化学的研究を行っています。自然界では『水』がもつ能力を活かして、日々いろいろな物質が作られています。自然から学ぶことで『水』の機能を最大限引き出し、環境に優しい化学が実現できると考えています。この『水』を使って、有効利用されずに捨てられている農林水産残渣などの地域資源バイオマスから付加価値の高い機能性材料（食品や医薬品）を創っています。例えば、イカ中骨に含まれるキチンからナノファイバーをウォータージェットで作っています。

教員紹介



長田 光正 准教授

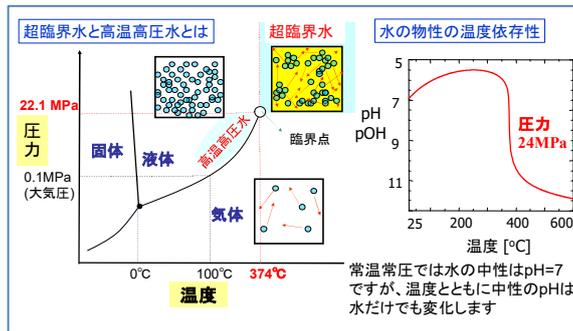
東北大学で博士号を取得後産総研の研究員、ミシガン大学 在外研究員、一関高専の准教授を経て、2014年から現職。専門は、化学工学、超臨界流体力学、バイオマス変換工学

研究から広がる未来

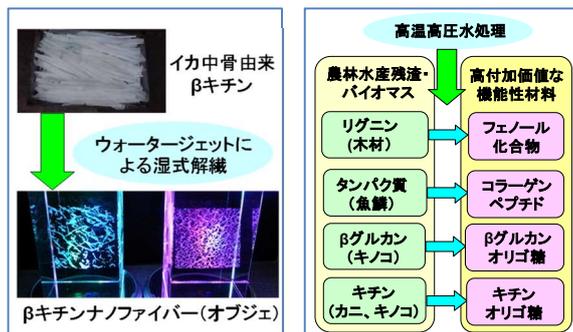
化学という色々な薬品を使うイメージがあるかもしれませんが、それを環境に優しい“水”に置き換えることが私たちの目的です。水は、1気圧では、100℃で沸騰しますが、圧力をかけると100℃以上でも液体状態を保ちます。温度、圧力を操作することで水の物性（pHなど）もコントロールできます。つまり、酸・アルカリを使わなくてもpHが変えられます。この“水”を使って、薬品をできるだけ使わずに、様々な化学製品を作る方法を実現します。

卒業後の未来像

大学で学んだことを活かして、化学・食品・医薬品メーカーなどで、世界を舞台に技術者・研究者として活躍することを期待しています。技術的な視点だけではなく、社会的・文化的な背景も考えられる力をもつことも重要です。



水を持つ機能を最大限発揮するために温度、圧力を操作した新たな化学反応場を探求しています



未利用水産残渣のナノファイバー化

農林水産残渣からの高付加価値材料づくり

世界を救う&変えるチャンス到来！ 分子設計が導くプラスチック革命！！

繊維、プラスチック、ゴム…私たちの日常生活は、高分子材料なしには成立しません。一方で、廃棄されたプラスチックによる海洋汚染や、石油資源の将来的な枯渇など、現代の高分子化学が引き起こした社会問題も存在します。高坂研究室では、原料となる分子から高分子を設計し直し、これらの問題を解決する新しい高分子材料の開発しています。例えば、水中で環境負荷の小さな物質に分解する高分子や、原料を再生する循環型のプラスチックを開発しました。また、従来のポリエステルが高温・真空下で合成されるのに対し、低温・常圧での合成を実現する新しい合成法を発明しました。

教員紹介



高坂 泰弘 准教授

1984年東京生まれ。2011年に東京工業大学で博士号を取得し、大阪大学助教を経て2019年から現職。2022年、JSTさきがけ研究員兼任。2023年、信州大学Rising Star教員に認定、文部科学大臣若手科学者賞受賞。

研究から広がる未来

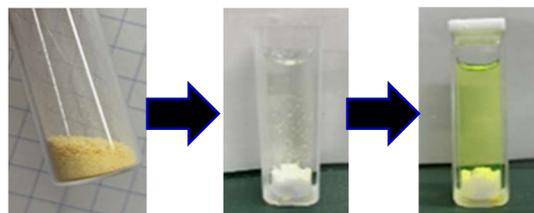
高分子化学は産業と密接に関わっているため、研究室で開発した新物質が、工業製品として実用化されることもあります。研究室では純粋な化学実験を学生とワクワクしながら進める毎日ですが、同時に研究成果をもとにした応用研究を国内外の企業・研究機関と進めています。省エネルギー、循環型のプラスチック生産技術や、自己修復材料、pHや温度に応じて性質が変化するインテリジェント材料など、幅広い研究を展開中です。

卒業後の未来像

卒業生全員が大学院修士課程へ進学し、高分子化学・有機化学の研究者・技術者を目指しています。さらに博士課程に進学して、国際社会で通用する、第一線の研究者を目指す学生もいます。卒業生は化学・材料関係の大手企業に就職し、活躍しています。



頭痛薬と知られるアセチルサリチル酸（アスピリン）を原料に、分解・再合成による資源循環（ケミカルリサイクル）が容易なプラスチックを開発。資源循環を目的に設計されたビニルポリマー（炭素-炭素結合で連結された高分子）としては、世界初の例です。



粉砕したポリエステル

アンモニア水に浸漬

分解して原料再生

希アンモニア水で分解する高分子。分解すると、原料の色素が再生して溶液が黄色く呈色する

薄くて軽いウェアラブルな燃料電池。 ロボットやパワースーツの電源に！

小山研究室では、液体で供給したメタノールを気体として透過させる気化調整膜や、メタノールを透過させずに水素イオンを速やかに伝導する電解質膜などの機能性高分子膜の研究と、ナノファイバーの技術を応用したカーボンナノウェブ「CNW」の開発と応用に取り組んでいます。CNWは直径150nmという非常に細い炭素繊維の不織布で、物質拡散性を有するナノ集電層として大変有用な働きをします。これらを組み合わせることで、薄型・軽量でフレキシブルな小型燃料電池が実現可能です。ウェアラブル電源など様々な活用が期待できます。

教員紹介



小山 俊樹 准教授

信州大学繊維学部で助手・講師を務めた後、1998年より現職。生体での電子やイオンの働きをヒントに、機能高分子材料やデバイスの開発に係わる物理化学が研究分野。

研究から広がる未来

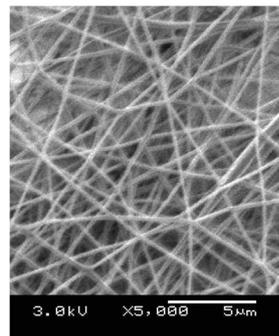
小山研究室では、小型燃料電池の薄型・軽量化を可能にする材料の開発に取り組んでいます。燃料電池がウェアラブルになれば様々な利用形態が可能です。例えばロボットやパワースーツの電源です。曲面にフィットできるフレキシブル性を活かし、外装を兼ねた電源とすることも可能です。また、バッテリーのように充電のための時間を必要とせず、燃料を充填すればいつでもどこでも再起動できます。工事現場、山林での作業、介護用へと期待は広がります。

卒業後の未来像

卒業生の多くは大学院修士課程に進学しています。そして、主な就職先は、化学材料や有機電子材料、電子デバイス関連の企業です。真摯に研究に取り組む姿勢はきちんと評価され、そして将来の自分に力を与えてくれるでしょう。



6セルを直列に一体成形した厚さ約4mmのフレキシブル燃料電池



独自に開発した直径150nmの極細炭素繊維不織布「CNW」電極



研究室で開発した材料を組み込んだ燃料電池は、その発電特性を評価装置でチェック。その結果を基に、さらなる改良を重ねます

環境に配慮した機能性高分子ナノ粒子を開発。 ミクロな世界から機能をデザインする。

鈴木研究室では、環境に配慮した高分子材料を扱っています。特に、有機溶媒を使用しないプロセスで、安心・安全の中、持続的に発展できる高分子微粒子を開発しています。高分子微粒子一粒は、肉眼では確認できませんが、塗料やインキ、化粧品、または先端材料の成分として、多くの製品に配合されており、私たちの生活を支えています。私たちのグループは、独自のコンセプトによる「合成」、最先端解析技術を駆使した「評価」、未来に役立つ材料開発である「応用」全てを行える、機能性高分子微粒子の総合研究所を目指し、研究を展開しています。

教員紹介



鈴木 大介 准教授

慶應義塾大学で博士(工学)の学位を取得後、ジョージア工科大学や東京大学での研究員、信州大学国際若手研究者育成拠点助教を経て、2013年より現職。専門は、高分子科学、コロイド科学、高分子ゲル微粒子。

研究から広がる未来

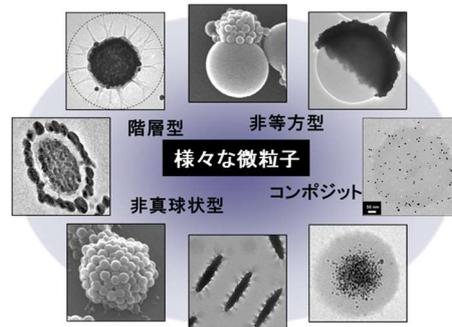
鈴木研究室では、誰も作ったことのない、機能性高分子微粒子の開発を行っています。流行を追うのではなく、10年、20年後に世の中を変える材料を生み出すことが大切です。生活を豊かにする工業製品のみでなく、高齢化社会に備えた、次世代医療製品にも繋がるナノマテリアルの創造を目指し、世界中の研究者と討論を重ね、新しい学問体系の構築を目指しています。

卒業後の未来像

学生達には、自分の言葉で意見を述べ、世界で活躍できる人材になることを期待します。卒業生は、大学などの研究機関や、高分子材料を扱う幅広い企業(例：食品、化粧品、塗料、医薬品など)へ就職し、活躍しています。



肉眼では識別できませんが、溶媒中に高分子ナノ粒子が安定に分散しています。食品や化粧品などに応用されています。



高分子微粒子は顕微鏡によりその構造を確認できます。合成技術を駆使することで表面や内部の構造を制御する事が可能です。

我々の社会は石油化学工業によって作り出された高分子材料などを用いて成り立っています。しかし石油資源は無尽蔵に生まれるものではなく有限であり、それを代替えることのできる資源の活用が重要な課題になっています。植物由来のセルロース、カニ殻由来のキチンなどの天然多糖類はバイオマスと呼ばれ最も豊富に存在している高分子材料です。当研究室ではこれらの天然高分子を素材とし、刺激応答性などの機能性を付与することにより新しい材料の開発を試みています。

教員紹介



寺本 彰 准教授

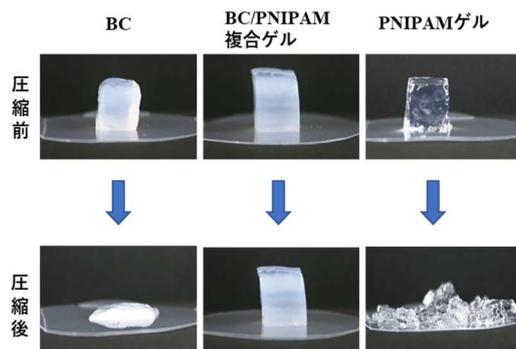
民間乳業会社研究員、信州大学繊維学部教務員、助手等を経て、2008年より現職。研究分野は細胞培養用基材の開発、培養細胞の機能評価など。

研究から広がる未来

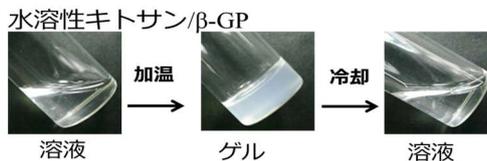
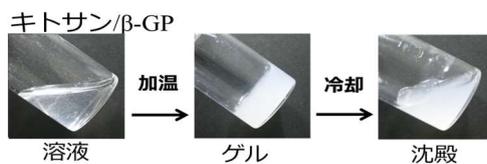
天然高分子から高機能材料を開発することにより環境にも優しい循環型のエコマテリアルとしての応用が期待されます。また、私たちの体はタンパク質や多糖類等の生体高分子から形成されています。天然由来高分子から作り出される材料は生体親和性にも優れ、バイオ、メディカル分野での応用展開も期待されます。

卒業後の未来像

卒業生の大半は大学院修士課程に進学しています。修了後の進路としては、様々な業種へ進んでいます。主として材料メーカー、化学メーカーなどへ就職し活躍しています。



バクテリアセルロース（BC）とPNIPAMの複合ゲル。複合化することにより強靱な刺激応答性のゲルとなる。



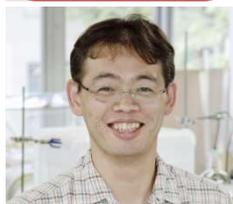
天然多糖類であるキトサンを用いた熱可逆応答性のゲル化。

ペットボトルを水が通り抜ける!?

そんな高分子膜の謎を紐解く

ペットボトル等に代表される合成樹脂の高分子膜には、実は非常に細かい隙間が空いています。と言っても、液体は通さずにわずかな気体を通す隙間ですが。この気体の通りにくさ（バリア性）を100万倍ほど高めて、電子材料向けのバリア材ができないかという研究を進めているのが平田研究室。実現すれば、液晶テレビや携帯電話の画面がガラスからプラスチックに切り替わり、価格を抑えることまで可能になります。またガラスよりも薄く、軽く、柔らかいため、破損する可能性も低くなるほか持ち運びも便利になるので用途も格段に広がるという、いま注目の研究分野なのです。

教員紹介



平田 雄一 准教授

明治大学理工学部専任講師、フランス国立農業研究所博士研究員、信州大学繊維学部助手等を経て、2010年より現職。主な研究分野はバリアフィルムや分離膜、染色化学等。

研究から広がる未来

バリア性を高め何も通さない高分子膜を開発する一方で、「特定の物質だけを通す」高分子も研究中。この特性を活用すれば、大気から酸素のみを取り出したり、海水を真水に変えるといったことも可能に。人工透析など医療の現場での利用も考えられています。またこの技術は私たちの生活に直接生かせるものだけでなく、研究者が実験を行う際にも非常に役立つ技術でもあり、多くの開発にひと役かっているのです。

卒業後の未来像

主に化学系メーカーなどへの就職が多い平田研究室。一方、高分子や膜の製作から評価に至る一連の過程を体験することで、物事を広く見る目を養えることから、業界を超えた幅広い研究分野で卒業生が活躍しています。



左が塩水、右が真水で、間にあるフィルムを通して塩分がどれだけ真水側に移動するのかを、塩分濃度計で測定する



酢酸セルロースをアンモニアで煮て、高分子の変化を探る



界面活性剤による膜の作製も学生が取り組んでいる

燃料電池は、環境問題・エネルギー問題を解決するための切り札として期待されています。福長研究室では、高価な白金を、大幅に減らした固体高分子形燃料電池の開発に取り組んでいます。その一つは、厚みが数原子しかないナノシート触媒で、もう一つは、核となる金属の周りをPtで囲んだコアシェル触媒です。また、シルクを原料としたPtを用いない材料も開発しています。新しい触媒を実際の電池に組み込むには、いずれも、電極の中のガスやイオン・電子の移動が重要で、新規材料の開発とともに、電極構造の最適化に取り組んでいます。

教員紹介



福長 博 准教授

信州大学繊維学部助手を経て、2009年より現職。主な研究分野は、固体酸化物形燃料電池や固体高分子形燃料電池を対象とした化学工学と電気化学。

研究から広がる未来

燃料電池は、水素社会を実現するためには、欠かすことの出来ない技術です。発電所、家庭用コジェネレーション、自動車の動力、携帯機器の電源、人工臓器の動力など用途は広がっていきます。しかし、普及には低コスト化が欠かせません。電極の白金を低減・代替することができれば、燃料電池はどんどん身近に使われるでしょう。

卒業後の未来像

化学工学を活かせる分野は多く、卒業後の就職先としては、化学、電気・電子、自動車、エネルギー関連など幅広いです。

従来の電極

カーボン担持白金触媒



電解質膜

カーボンフリー
イオンフリー

新規電極

無担持白金ナノシート



Ptナノシート触媒を用いた新規な固体高分子形燃料電池の電極



固体酸化物形燃料電池の発電装置

油脂や木材、微細藻類などの様々なバイオマスは光合成により大気中の二酸化炭素を吸収しながら成長します。そのため、バイオマス由来の燃料は燃焼しても大気中の二酸化炭素を増加させず、カーボンニュートラルなエネルギー源として期待されています。しかし、バイオマス資源のエネルギー利用実現のためには、物質やエネルギーの転換技術の高効率化が不可欠です。当研究室では、バイオマス資源を安価なプロセスを用いて高品位な燃料や化学品原料に効率的に転換することを目指し、触媒反応機構の解明や新規触媒の設計に取り組んでいます。

教員紹介



嶋田 五百里 講師

2013年に東京大学大学院新領域創成科学研究科を修了し、博士号（環境学）を取得。日本学術振興会特別研究員、信州大学繊維学部助教を経て、2018年より現職。専門は化学工学、反応工学。

研究から広がる未来

再生可能エネルギーであるバイオマス資源を用いたエネルギーシステムの構築により、化石燃料などの枯渇性資源に頼らないクリーンで持続可能なエネルギー社会の構築を目指します。さらには、バイオマスから様々な有用物質への転換手法を構築することで、現在は石油資源から生産されている多くの化学製品の代替も可能となります。

卒業後の未来像

化学工学はものづくりの現場で役に立つ実学であり、活躍できる分野は化学、エネルギー、材料、プラントエンジニアリングなど多岐にわたります。当研究室では、化学工学や反応工学の知識の習得はもちろん、その知識をどのように活用するかを研究を通じて身に付けてもらいたいと考えています。



バイオマス資源のエネルギー・化学原料利用。触媒反応による効率的な物質転換技術が実用化の鍵となる。



触媒反応試験の様子。大きな装置に見えるが、これでも“小型実験試験装置”。研究に必要な実験装置は自分達で作ることも多い。



(上) 反応に用いる固体触媒。
(下) 微細藻類が生産した油脂を原料に用いた触媒反応生成物。ガソリン代替燃料として利用できる。

金属などの固体触媒は、目的の化学反応を起こしやすい「場」を表面に提供します。化学反応は原子・分子の間で電子をやり取りして進行します。なので、触媒の性能は、触媒物質が持つ電子がどのような状態なのか、触媒表面はどのような状態なのか、によって左右されます。違う金属を混ぜ合わせると電子の状態も表面の状態も変わりますので触媒機能が変わります。中でも、異種金属が整数比で混合し規則的に配列した「金属間化合物」という特殊な合金では特殊な触媒機能が発現します。当研究室では、明確なターゲットは決めずに、多種多様な合金の触媒機能を精密に調べて共通の法則性を解明することにより、あらゆる触媒に使える開発設計指針を獲得しようと考えています。

教員紹介



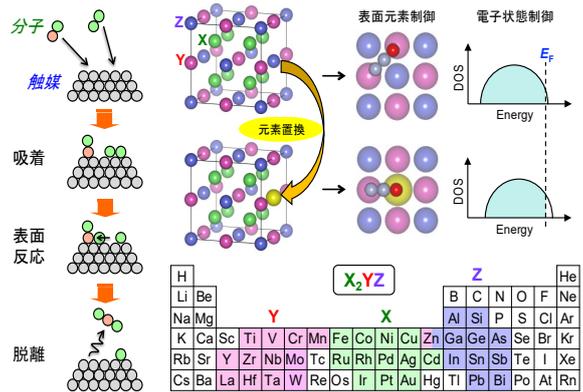
小嶋 隆幸 助教
東北大学工学研究科で博士(工学)取得後、同大学研究員、助教を経て、2020年11月より現職。学生時代は(金属)材料を専攻、磁性材料薄膜を研究し、分野を変えて触媒の世界へ。異分野融合を常に模索。

研究から広がる未来

従来の触媒研究は殆ど化学者によってのみ行われていましたが、特殊な合金の取り扱いには金属(冶金)学の知識や技術が必要のため、その触媒機能は殆ど未解明です。特に元素数が3元以上になるとさらに複雑になる一方、元素の組み合わせが無限に広がり、特殊な触媒機能の発現が期待できます。そのような系を開拓していけば、従来の常識を覆す触媒機能が発見されると考えています。革新的触媒の開発は、新化合物や新素材の合成、化学反応を伴う様々なプロセスの省エネルギー化・環境負荷低減につながります。

卒業後の未来像

これからは終身雇用の時代も終わり、一握りの超有能な人間以外、一つのことだけを突き詰めて生きていくのは難しくなります。分野や既成概念にとらわれずに常に広い視野を持つておくことが重要です。ポストコロナの激動の時代を生き抜くため、柔軟な思考と行動力を身に付けてほしいと思っています。



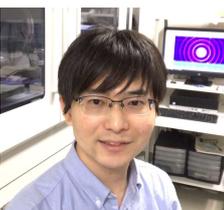
触媒反応の模式図(左)、ホイスラー合金触媒(右)(Sci. Adv. 4 eaat6063, 2018: CC BY-NCライセンス: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>)



金属溶解炉(左)、単結晶薄膜合成装置(右上)、非酸化雰囲気操作装置(右下) 試料の合成、取り扱い、触媒評価の全てを精密に行い、メカニズムを解明!

我々は、コロイド化学・超分子化学・高分子化学的なストラテジーやナノ・メソ・マクロスケールに渡るテクノロジーを駆使することによって、新しい機能性マテリアルや生体模倣システム(図1)の設計・開発を行っています。生体の美しい階層構造と複雑なダイナミクスに興味を持っており、外部摂動を巧みに利用することでナノビルディングブロック(図2)を精緻な秩序構造へと組み上げ、生体機能をも凌駕する革新的機能を人工的に実現することを目標としています。自由な発想を持って異分野融合領域に飛び込むことで、医療・環境・エネルギー・材料科学分野における重要な課題の解決に貢献したいと考えています。

教員紹介



佐野 航季 助教
2019年に東京大学で博士号を取得後、理化学研究所基礎科学特別研究員、科学技術振興機構 さきがけ研究者などを経て、2021年より現職。研究分野は機能性ソフトマテリアルや生体模倣システムの開発。

研究から広がる未来

研究活動においては、1つの斬新なアイデアが世界中の研究者に影響を与え、数十年後の世界を変えることができます。このような信念のもと、私たちは「未来社会の発展に貢献する次世代機能性マテリアル」や「持続可能な社会の実現に向けた環境低負荷型マテリアル」の開発を目指しており、基礎科学・産業応用の両面にわたって破壊的イノベーションを起こしたいと考えています。

卒業後の未来像

研究活動を通して、「論理的思考能力」「問題発見・解決能力」「情報収集・発信能力」「主体性と実行力」「グローバルな視点」など、分野を問わずに通用する真の能力を身に付けることができます。これらを武器にすることで、変動し続ける社会においても揺らぐことのない自身の価値を確立し、自らの思い描く最良の未来を切り拓いて欲しいと考えております。

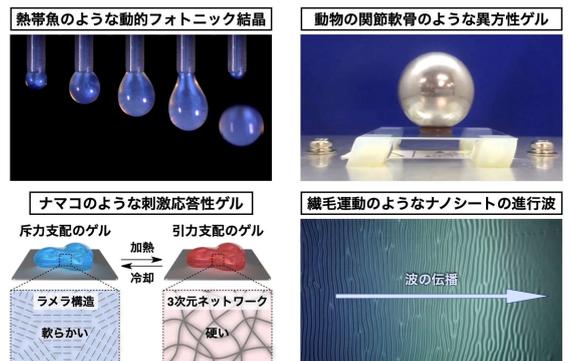


図1. 新しい機能性マテリアルや生体模倣システムの例

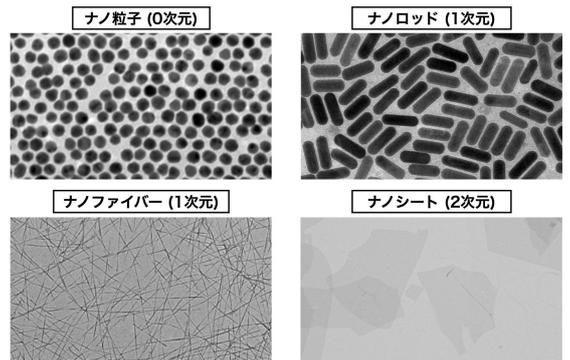


図2. 様々な次元性を有するナノビルディングブロックの例

マイクロ波を使った新規材料の創成と物性の解明を目指しています。「電波」と言えば地上波のラジオやテレビ、衛星放送、携帯電話、無線LANなど通信用途が主な用途として思い浮かぶと思います。しかし今や、どの家庭にも最低1台はある「電子レンジ」も同じような「電波」を使っていますが、こちらは通信用ではなくて「調理」のための道具です。調理は化学プロセスとしても位置付けることができますので、そこからさらに一歩進めて「化学および化学反応・化学プロセスのための利用法」を模索しています。



教員紹介

研究から広がる未来

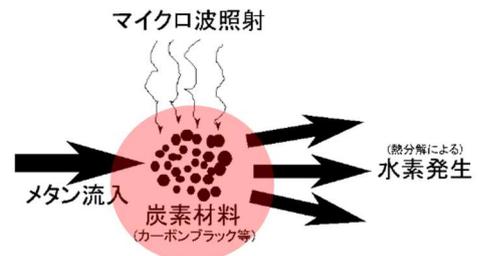


滝沢 辰洋 助教
信州大学繊維学部機能高分子学科卒業。信州大学繊維学部教務員、助手を経て現職。興味のある分野は材料物性全般。

研究の発端は何でも構いません。何かやってみたくこと、疑問に思うことがあったらまず、その解決策を「自分で考える」ことが大切です。このことが研究を推進する力になります。学生さんには研究室をトレーニングの場としてとらえていただき、ここで考える力を養うことによって将来必要とされる世の中のどんな要求にも的確に応えられるようになるでしょう。

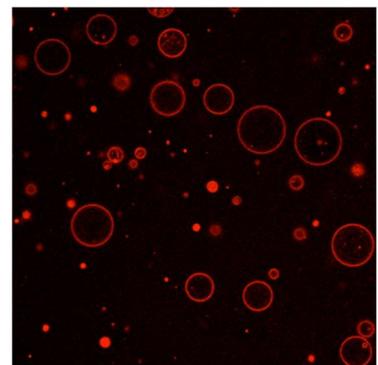
卒業後の未来像

どのような分野であっても解決すべき課題に向かってプロセス(ものごとの進め方)やシステム(課題の具体的解決法)を積極的に提案できる人になれるはずで



上の写真にある研究用マイクロ波発振器を使って無機物質(ここでは炭素を主体とする材料)にマイクロ波を照射すると800°C以上のコンパクトな高温雰囲気場を作り出すことができる。ここにメタンを接触させることで水素への効率的な転化をすることが可能になる。

両親媒性のブロックポリマーやグラフトポリマーは、自己組織化することにより、ミセル、シリンダー、チューブ、ディスク、ベシクルなど多彩な集合体を形成することが知られています。一方で、これらの集合体を自在に作り分けることや、大きさを制御することは容易ではありません。そこで、私たちは、様々なポリマーを合成・設計し、どのように自己組織化するかをX線や中性子などの量子ビームや電子顕微鏡などを用いて明らかにして、分子組織体の構造やサイズを自在に制御する手法の開発に取り組んでいます。同時に、分子が組織化することで発現する機能についても調べています。さらに、その分子組織体を用いてDDSナノファクトリー、人工細胞材料、人工分子チャンネルなどのナノバイオ材料・システムへの展開も行っています。



両親媒性ブロックポリマーが形成する細胞サイズの高分子ベシクル

教員紹介

研究から広がる未来

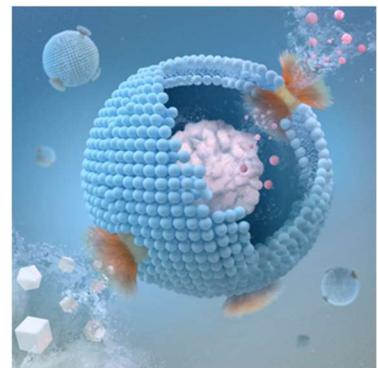


西村 智貴 助教
英国 Bath大学 博士研究員、京都大学大学院 工学研究科 特定助教を経て、2020年より現職。専門分野は、自己組織化高分子、高分子ベシクルとバイオマテリアル応用。

これまでに、私たちが開発した高分子ベシクルを用いて、くすりを疾患部位で産生するナノデバイスの構築に成功しています。さらに、性能を高めることにより、高い治療効果かつ副作用を低減できる医療技術につながると考えています。

卒業後の未来像

研究活動を通して、実験手法、論理的な思考力やプレゼンテーション能力を身につけてもらうだけでなく、他の人には無い自分独自の強みを築けるような教育を心がけています。社会で活躍できる人材になってもらいたいと思います。



人工分子チャンネルとして機能する高分子を組み込んだリポソームの模式図

生体に倣う環境調和型プロセスによる 機能性材料の創製と医療応用

生物の有するバイオミネラル(歯や骨、貝殻などの天然の有機無機複合材料)は、常温常圧の穏やかな環境下で構築されるにも関わらず非常に優れた機能を有しています。そのため、バイオミネラルの構築プロセス(バイオミネラリゼーション)を学び、模倣することで環境負荷の小さなプロセスにより、バイオミネラルのような優れた機能を有する材料創製が可能になると期待されています。また、研究室ではバイオミネラリゼーション研究のみならず、生物から学び・倣う材料作りを目指し、ハイドロゲルやイオン液体などのソフトマテリアルの研究も行っています。

教員紹介



村井 一喜 助教

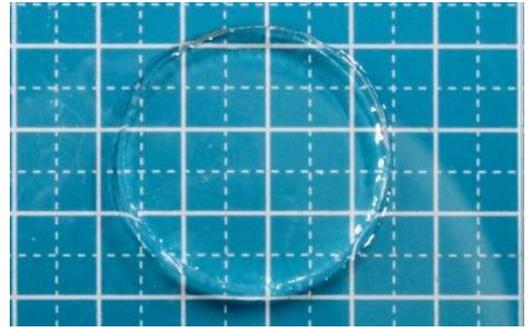
2015年に名古屋工業大学大学院工学研究科物質工学専攻を修了し、博士(工学)を取得。日本学術振興会特別研究員DC2、東京理科大学基礎工学部材料工学科 嘱託助教を経て、2018年より現職。

研究から広がる未来

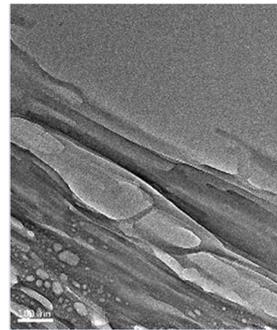
生体機能に倣う材料の構造制御技術の理解に基づく科学技術の発展は、次世代の環境調和型製造プロセスにより生体系での優れた機能性材料であるバイオミネラルや生体組織をも超える“究極の機能性材料”として、次世代の安心・安全社会の形成に寄与すると考えられます。

卒業後の未来像

研究活動を通して、科学に対する“理論的思考”に加え、考えを的確に人に伝える“プレゼンテーション能力”を有し、自身の哲学を理解し磨き続ける“人を育てる教育”を行なっている。卒業後は世界で活躍する技術者・研究者を目指してもらいたい。



質量の95%が水で構成されるソフトマテリアル (ハイドロゲル)



有機成分と無機成分が作り出すナノレベルのファイバー構造



タンパク質のモデル分子であるペプチドを合成しているところ

蚕・野蚕の遺伝資源を活用し、 国産糸のブランド化に利用します

梶浦研究室では、カイコとその近縁種ヤママユガ(天蚕)の遺伝育種、脱皮変態、卵形成、系統関係を研究しています。遺伝育種の研究には、亜種と多数の産地別の系統が必要なため、それらを保存しています。このような努力が認められ、天蚕は高度なライフサイエンスの研究資源としてナショナルバイオリソースプロジェクト(文部科学省)に選ばれています。実際、天蚕の優良系統を育成し、天蚕糸産地の天蚕飼育を支援しています。わが国のシルク産業の再活性化につなげようと思います。

教員紹介



梶浦 善太 教授

学位：農学
専門分野：農学・応用昆虫、分子遺伝学、育種学
キーワード：遺伝、育種、卵形成、バイオリソース

研究から広がる未来

梶浦研究室では、カイコや天蚕の新品種と新飼育技術を開発し、生糸・天蚕糸産地の活性化と日本のシルク産業の復興を目指しています。飼育に情報通信システムと太陽発電などを取り入れ、次世代の飼育体系とネットワークを構築します。研究から広がる未来は、家蚕生糸・天蚕糸産地の後継者育成、農商工連携事業の人材育成に協力し、シルク産業やさらに他の農作物の生産が活発に営まれるような未来です。

卒業後の未来像

大学院進学、繊維会社、食品会社、JA、地元企業、農学系公務員などで活躍しています。



天蚕の繭と糸 天蚕の繭はきれいな緑色になる。天蚕の仲間は世界中に分布しているがこの色の繭は日本のものだけである。天蚕糸は貴重で高価なものである。



大型天蚕系統の育成に成功した。上段は普通天蚕系統、下段は大型天蚕系統である。取れる糸量は増加し、1kgの天蚕糸を得るために、普通天蚕系統で3,000個以上の繭を必要としたが、大型天蚕系統はおよそ2,000個の繭があればよい。

カイコの休眠や昆虫の季節適応のしくみを 解き明かす！

カイコや野外の昆虫の休眠現象や季節適応を研究している塩見研究室。昆虫は温度、日長または湿度やエサなどの状態をセンサータンパク質が受け取り、訪れる季節を予知し、からだのしくみを巧みに作り変えて環境に適応しています。このしくみを明らかにし、遺伝子組み換えカイコの効率的な長期保存法や自然やヒトに無害な害虫防除法の開発を目指しています。

教員紹介



塩見 邦博 教授

信州大学繊維学部助手を経て、2021年より現職。研究分野はカイコや昆虫の休眠や変態、季節的多型といった蚕糸昆虫学、環境分子昆虫学、応用昆虫学。

研究から広がる未来

カイコの休眠時期のコントロールは、「昆虫工場」として、利用が進む遺伝子組み換えカイコの効率的な作出に貢献しています。このことを応用すれば、害虫駆除だけでなく生態系の保護にも役立ちます。ここ数年、ミツバチの個体数が全世界で減少し続けていますが、このような希少昆虫を卵の段階で保存し、将来の安定供給につなげることも可能なのです。また、昆虫の生態には未だに謎の部分も多く、それらを解明することで地球規模の環境問題や食糧問題、医療問題などに役立つ結果が得られると考えられています。

卒業後の未来像

食品会社や製薬会社、自然を相手にするような環境系企業等に就職する学生もいます。また研究室での経験を生かして、遺伝子解析などを行う企業にも卒業生を輩出。他にも、貿易関連の検査に携わるといった将来も考えられます。



カイコのセンサー遺伝子を導入した培養細胞を観察する



カイコのもつ有用な遺伝子のクローニング



カイコの卵のようす。左は休眠に入っていない卵。産卵1週間後で幼虫体ができあがっている。右は休眠卵。産卵後1ヶ月が過ぎても発生がほとんど進んでいない。

知られざる植物のチカラ。 暮らしを豊かにするその能力とは？

植物の持つさまざまな機能について研究している田口研究室。例えば、植物は作った物質に糖をつけて細胞の中に貯め、必要なときに糖を外して使う機能があります。この機能を、薬などの物質の加工に応用できないかと考えています。水に溶けにくい物質に植物の酵素を使って糖をつけ、水に溶けやすくしたり安定性を高めたりすることが可能になるのです。その他、私たちの健康に役立つ植物成分がどのように作られているのかを調べています。植物の機能を科学的に追究することで、私たちの快適な毎日につながっていきます。

教員紹介



田口 悟朗 教授

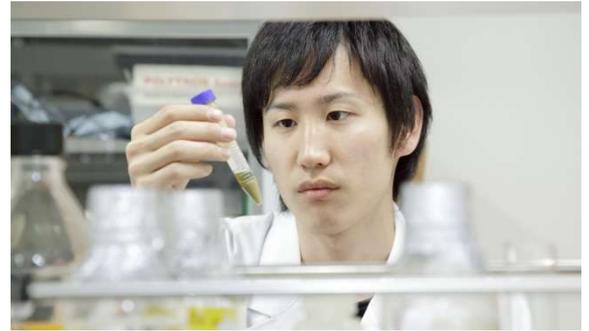
信州大学繊維学部や信州大学遺伝子実験施設で助手を務めた後、2019年より現職。研究分野は、植物の有用物質生産に関わる酵素反応や遺伝子解析、その有効活用を図るといった応用生物化学。

研究から広がる未来

植物は周囲とのコミュニケーションのためにさまざまな物質を作り出しますが、それが、人にとっては薬となったり、いい香りだったり、体に良い効能がいろいろあります。現在研究室で研究を進めている、植物が身を守るため有害な物質を無毒化する機能は、逆に環境浄化などにも使うことができます。こういった植物が持つチカラを研究し解明することで、私たちの生活に応用できることがたくさんあるのです。

卒業後の未来像

人や環境に有益な研究は幅広くニーズがあり、主に食品関連への就職が多い田口研究室。その他にも分析関連の業務を行う会社や、薬品関連、農業関連への就職も少なくありません。高校の先生として活躍している卒業生もいます。



桑の葉には、血糖値を下げるのに有効な成分が含まれている。その成分ができる仕組みについて解析をすすめている



抗酸化物質を含む身近なワサビの葉からDNAを抽出



抽出した植物の遺伝子の塩基配列をパソコンで解析する

グリーンイノベーションで 新しい植物を創り出す

食べるとアレルギーが治る野菜や温暖化でも平気なお米、宇宙船の中でも簡単に育つ果物ができたらどうでしょう？ 植物が持っている能力を最大限に引き出せば、そんな作物も創れます。植物の遺伝子資源を活用して品種改良を行うのです。昔は何百年もかかりましたが、最新の遺伝子技術を用いれば短期間で計画通りの作物を作り出す事が可能になります。ただし、そのためには植物の遺伝子を詳しく理解しなければなりません。そこで、食物繊維などの栄養分や、病気にかからないなどの育てやすさ、姿・形を制御する遺伝子の研究を行っています。

教員紹介



林田 信明 教授

名古屋大学大学院卒、理化学研究所勤務の後、信州大学で専任助教授として遺伝子実験施設の立ち上げに携わり、2009年より現職。研究分野は植物分子育種学。

研究から広がる未来

夢のような作物の例として、花粉症に効果のあるお米や、自分で殺虫剤を作って身を守るトモロコシがもう出ています。将来は、環境に広がってしまった毒物を吸収して集める草や、電気を使わずに光る街路樹、マンガのように一本の木にチョコ風味やバニラ風味でバナナやリンゴやメロンのような実を代わるがわる作らせることさえも、理論的には可能です。

卒業後の未来像

卒業生の多くは、食品・医薬品のメーカーや流通などのバイオ関連企業に勤めて、研究・開発や品質管理・流通管理などの職種で、ここで学んだ専門知識を生かしています。教授がイベント好きなきせいか、総務へ行った学生も。



植物の能力の最たるものは光合成だが、白い部分はその能力を失っている。その原因を探る事が、光合成そのものの理解につながる



ハクサイとカブはまるで似ていないが、互いに交配が可能な単一の「種」である。これほど形が異なる原因を解き明かせば、他の作物の形も同じように変えられるだろう

ヒトの健康と水環境保全に関する研究 —生物指標を用いた水環境変動の解析

河川や湖沼などの淡水域における生物群集と環境との関わり合いについて研究をしています。水環境の変化を知る手段として、生息している生物の種類や生息密度、バイオマス、生態系の中での役割の変化などを利用します。こうした生物の出す信号をキャッチすることにより、現在の水環境の状態や今後の方向性などを予測することができます。「指標」にしている生物は、生態系の中では「分解者」としての役割を果たす「底生動物(湖や川の底にすんでいる生き物)」です。これらの生物についての研究は世界的にみても遅れており、皆さんの若い力が求められています。一緒に研究しませんか？

教員紹介



平林 公男 教授

山梨県立女子短期大学助教授、信州大学繊維学部助教授を経て2007年より現職。英国のLondon大学やオーストラリアのMelbourne大学に留学経験をもつ。研究分野は応用生態学、陸水生態学、衛生動物学、環境衛生学。

研究から広がる未来

この素晴らしい日本の水環境を、私たちの次の世代の人たちにより良い形で残していくためには「どのようにしていったらよいか」「そのためには今、何をしなければならぬのか」を常に考えていかなくてはなりません。「自然との共存」は大変なことです。自然のこゝと、生物のこゝとをよく知ることにより、その方策を見いだしていくことが大切ではないでしょうか？
「生物のプロ」になりませんか？

卒業後の未来像

大学院修了者は、製薬会社研究所、地方公共団体研究所、害虫防除会社研究所、民間水質検査機関など、研究職に就く人が多いようです。高校、中学の教員になる人も多くいます。学部卒業では、食品系会社、繊維系会社、金融機関など様々です。



特別保護区である上高地梓川での水生昆虫類の調査(焼岳をバックに)



環境指標生物として利用しているユスリカの幼虫

国土交通省土木研究所との共同研究で、千曲川の一部を堰き止め、水生生物などの総合調査を行う

顕微操作を駆使して受精の神秘に迫り、 遺伝資源を保存・再生・活用する！

哺乳類における受精生理の解明と遺伝資源の保存・再生に取り組んでいる保地研究室。これまでにマウス、ラット、ウサギ、ネコ、ウマ、バッファロー、ウシ、クジラ、ヒトに至る動物種の配偶子(精子・卵子)を扱い、約100編の学術論文を公表しています。得意技は、未受精卵子や受精卵(胚)の新しい凍結保存法である「ガラス化技術」と高倍率の顕微鏡下で配偶子を操る「顕微操作」。マイクロマンipュレーターを駆使すれば受精シーンを再現した胚の作出だけでなく、クローン動物や遺伝子改変動物の創出も可能になるそうです。

教員紹介



保地 真一 教授

雪印乳業(株)研究員、帯広畜産大学寄附講座教員、信州大学助教・准教授を経て2008年より現職。実験小動物から大型家畜、さらにはヒトに至る様々な哺乳動物の生殖細胞等を用い、生殖生理学、低温生物学、発生工学に関する研究を展開。

研究から広がる未来

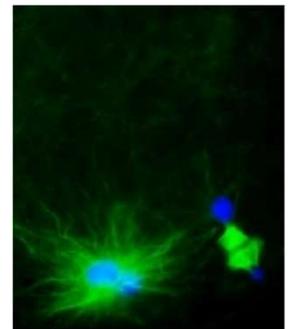
顕微授精技術や体細胞核移植技術の確立は、細胞の「生」の定義を「ゲノムDNAが保存されていること」だけに集約しました。永久凍土に凍結状態あるいはフリードライ状態に埋まっている絶滅種、マンモスの生殖細胞・体細胞もこの意味では「生きている」可能性があり、最先端の生殖工学技術の力を借りることで「マンモス復活」の狼煙が揚がるかもしれません。また、再生医療の切り札である多能性幹細胞(ES細胞・iPS細胞)をラットで樹立しました。これらを機能的な生殖細胞に分化させることができるならば、究極の不妊治療法となることでしょう。

卒業後の未来像

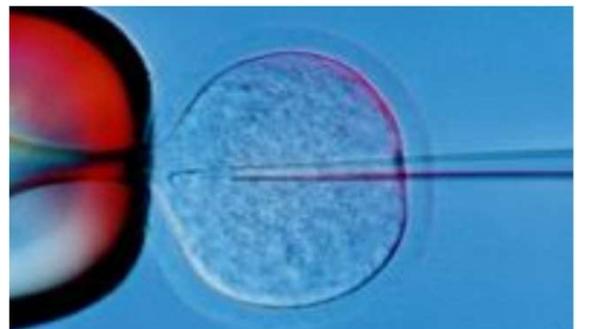
製薬・食品関係の企業、あるいは国・地方公共団体(公務員)といった就職先が一般的です。一方、8組に1組の夫婦が不妊に悩んでいると言われる昨今、高度な顕微操作技術を習得した学生は産婦人科関連クリニックに勤め、ヒト不妊治療に携わる技術者となった例も少なくありません。



直径100ミクロンの卵子も数ミクロンの精子も顕微鏡下で操作



受精直後から精子中心体を基点にして微小管繊維網が発達



ラット精子頭部は釣り針状の形をしているため注入操作は困難だったが、今ではフリードライ精子に適用できるまで改良された

将来の食糧生産の一助となる 耐塩性作物を作ろう！

堀江研究室では、植物が高塩濃度環境（塩ストレス）から身を守るための仕組みを、分子生物学、分子遺伝学、生理学的実験手法を取り入れながら紐解く研究を行っています。塩ストレスは、世界農業において農産物の収量を著しく減少させている頭の痛い問題です。気候変動に伴う土壌の塩類化が、世界の農地で近年激しく進んでいます。世界人口が増加を続ける傍ら、日本では耳慣れない“塩害”により、近未来の食糧生産が脅かされています。塩害地での農産物収量増産を可能とするために、イネを中心に耐塩性穀類を作出するための技術開発を目指しています。

教員紹介



堀江 智明 教授

カルフォルニア大学サンディエゴ校研究員、岡山大学資源植物科学研究所特別契約職員助教等を経て、2020年より現職。研究分野は、植物分子生理学、および植物分子・遺伝育種学。

研究から広がる未来

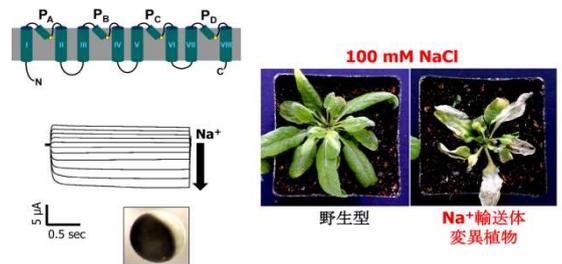
幸いにも私たちの暮らしは、年々より快適になって、食べ物に苦勞する事ありません。しかし、一方で化石燃料の大量消費を基盤とした発展のツケが、今我々人間社会に重くのしかかってきています。植物基礎科学から得られた知識をうまく利用する技術があれば、近未来に危惧されている、食糧・エネルギー問題を回避するための、重要な一要素となるのではないかと考えています。

卒業後の未来像

これまで植物に関連する種苗会社や製紙会社、あるいは浄水器関連の会社、食品会社や教員と幅広い分野に学生が巣立っています。気候変動を実体験している世代として、自ずと環境問題への意識を持って会社や進路を選択する傾向も少なからずあるようです。



三大穀類の一つであるイネやモデル植物シロイヌナズナを材料にして、植物の耐塩性の分子メカニズムの解明を目指しています。



植物の耐塩性に不可欠であるNa⁺輸送体に焦点をあて、その輸送活性や生理機能を追求し、将来的には輸送体分子の機能を改変する事で耐塩性植物作出に繋げたいと考えています。

生物の作る材料を利用した 環境浄化法を開発する！

環境分析や毒性調査、環境浄化法の開発まで環境汚染に関わる幅広い分野を研究している森脇研究室。ポイ捨てゴミを分析したり、洞窟に環境浄化に役立つ微生物がないか探検に行ったり、と様々な研究を展開しています。近年、力を入れているのが生物の作る材料を利用した環境浄化法の開発。廃棄物となる菌を油吸着剤として活用したり、バクテリアの作る高分子や羊毛のタンパク質成分を浄化剤に使ったりと新手法を次々と開発しています。こうした浄化法は環境に負荷を与えない安全な手法として、その発展と応用が期待されています。

教員紹介



森脇 洋 教授

大阪市立環境科学研究所研究員、信州大学繊維学部准教授を経て、2015年より現職。研究分野は環境浄化法・環境分析法の開発や環境モニタリングといった環境化学ならびに分析化学。

研究から広がる未来

環境汚染による生態系や人類に対する影響は、世界的に見ても深刻な状況にあり、その解決が非常に重要です。また、日本においても地震のため、重大な環境汚染が引き起こされました。環境汚染の実態を理解するとともにその浄化法を開発することは人類の未来のために不可欠であると考えます。現行の環境浄化手法にはまだ改善すべき点も多く、十分な対策がなされていない汚染地域も少なくありません。環境分析および浄化の研究を通じて、様々な環境問題に実際に役立つ成果を得たいと思っています。

卒業後の未来像

環境研究や対策の次世代のリーダーとなる人材を育成すべく教育・研究を進めています。多くの学生が研究室での経験を生かして、公務員となったり、環境分析や検査を行う企業へ就職したりしています。卒業生は様々な場で環境マインドを持った社会人として活躍しています。

水質汚濁

世界的に重大な問題



生物資源の利用

- ・藻類
- ・くず菌
- ・バイオフィルム

新しい浄化法

- ・安全かつ環境にフレンドリー
- ・低コスト
- ・廃棄物利用

安全な水を作る！



注)写真はイメージ図です。

世界では安全な水にアクセスできず、感染症にかかる子供が多数います。水の浄化は非常に大きな研究テーマであると考えています



大阪城の堀の泥を分析し、350年間の大気環境の歴史を再現しました。戦争の空襲が環境に最も悪影響を与えていたことが分かりました

微生物資源の有効利用を目指す ～枯草菌が持つ潜在能力の解明と応用～

枯草菌（納豆菌の類縁菌で産業的にも重要な細菌）は古くから研究されている土壌細菌であり、病原菌から植物を保護したり、有機物の堆肥化や汚水の浄化などに役立っています。また産業面でも、酵素およびビタミン類、抗生物質等の有用物質生産に利用されています。山本研究室では、以前より枯草菌のゲノム解析（国際共同研究）に携わってきました。現在も、枯草菌が保持している約4,100遺伝子が担っている機能を解明するために、国内外の研究室と連携しながら、より詳細な研究が進行中です。このような研究を通して、枯草菌を一つの重要な微生物資源ととらえ、その理解を深めるとともに、さらなる活用に向けた取り組みを進めています。

教員紹介



山本 博規 教授

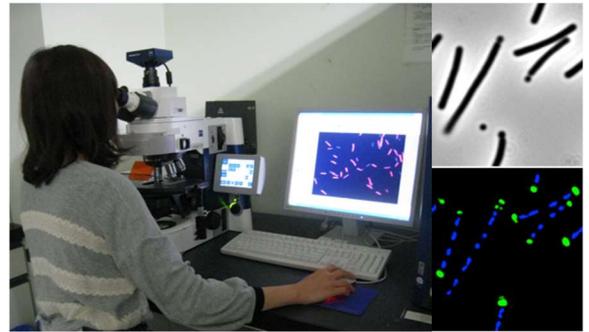
信州大学繊維学部助手、准教授を経て、2023年より現職。研究分野は細菌細胞で機能している分子の性質を調べる微生物学や、枯草菌等の細菌が持っている潜在能力を活用するための応用微生物学。

研究から広がる未来

山本研究室では、枯草菌が持つ潜在能力を最大限に活用するために、細胞表面を修飾するテコ酸ポリマーが担っている機能の解明や、分泌タンパク質がどのような機構により正しい位置に局在化されるのか等について研究を進めています。将来的には、類縁細菌が持つ遺伝子資源の有効利用や、病原性細菌の効率的な防除システムの構築等に活用できる技術の開発を目指しています。

卒業後の未来像

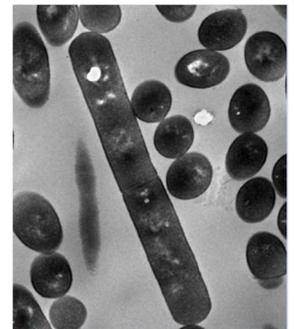
卒業後は食品関連会社や製薬会社に就職するケースが多くなっています。また、研究を通して得られた知識や経験を発展させて、国内外の研究機関でさらに研究を続けている人もいます。その他、行政機関や学校教員として、大学で学んだ知識を社会に広める立場に進むケースも見られます。



細胞表面を修飾するポリマー成分を変化させた場合、細胞にどのような影響が見られるか、蛍光顕微鏡等で観察しています



動物細胞の免疫を活性化する枯草菌由来成分の探索も進行中

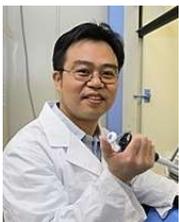


微細な変化も見逃さないように電子顕微鏡でも観察します

タンパク質の形と働きを詳細に探究し、 有用タンパク質の創出と応用に挑戦！

新井亮一研究室では、タンパク質の構造や機能を深く理解し、有用な改変・人工タンパク質を設計・開発・応用する研究を行っています。タンパク質を見る：主にX線結晶構造解析法を用いてナノサイズのタンパク質の立体構造を解明しています。タンパク質を調べる：様々な生化学的・分子生物学的手法を駆使して機能解析を行っています。タンパク質を創る：改変・融合・人工タンパク質をデザイン・創製する研究を行っています。タンパク質を応用：有用なタンパク質を開発し、生物学や環境問題に役立つような応用を目指して研究を行っています。

教員紹介



新井 亮一 准教授

理化学研究所や米国プリンストン大学で研究員を務めた後、2007年12月に信州大学に着任。研究分野はタンパク質の立体構造解析・機能解析を行う「構造生物学」及びタンパク質の改変やデザインを行い、応用を目指す「タンパク質工学」。

研究から広がる未来

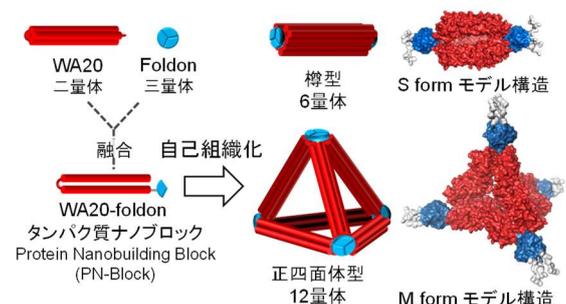
新井研究室では、X線結晶構造解析法、様々な生化学・分子生物学・遺伝子工学的手法等を駆使して、天然タンパク質の構造や機能の理解を深め、さらに、有用な改変・融合・人工タンパク質を設計・開発する研究を行っています。持続可能な未来社会へ向けて、医薬品開発やバイオテクノロジーへの応用をはじめ、タンパク質をエコフレンドリーな高機能ナノ材料やグリーンケミストリー触媒、高感度バイオセンサーなどの新分野へ応用展開することを目指して、学生自らが主体的に日々研究に取り組んでいます。

卒業後の未来像

タンパク質科学は、生物学、化学、工学、医学、薬学、農学、物理学、情報科学と多様な分野にまたがる複合研究領域であるため、卒業後様々な分野での活躍が期待できます。例えば、食品会社や製薬会社、化学会社をはじめ様々な業種への就職が考えられます。実際に、これまでの卒業生は化学、製薬、生物系会社等に就職し多様に活躍しています。



研究室での実験風景(左上)、微生物で有用タンパク質を生産(右上)、宝石の輝きタンパク質結晶(左下)、放射光施設でX線回折実験(右下)



人工タンパク質ナノブロックによる自己組織化ナノ構造体の創出 (Kobayashi, N., et al., *J. Am. Chem. Soc.*, **137**, 11285-11293, 2015)

昆虫の優れた能力と生存戦略を追究し、日々の生活に活かす！

普段目にする「むし」の何気ない現象にも未知の機構がいっぱい。白井研究室では、そんな昆虫の持つ優れた能力を研究することで、将来、私たち自身の生活に役立てようと考えています。例えば、アオムシの色。アオムシは昔から緑色と決まっていますが、ではどうやって緑色になっているのでしょうか？研究を続けると、私たちヒトの様々な疾患の原因ともなる、タンパク質の分泌制御機構が関わっていることが分かってきました。近い将来、昆虫から学んだ知見から人間の病気を治すヒントが得られるかも。

教員紹介



白井 孝治 准教授

農林水産省蚕糸・昆虫農業研究所COE特別研究員、信州大学助手等を経て、現職。専門は昆虫および昆虫細胞を用いた生理生化学および分子細胞生物学。

研究から広がる未来

タンパク質分泌の制御機構は、現在最も注目されている研究分野の一つです。ペプチドホルモンなどの分泌制御機構の破綻は、昆虫のみならず、我々ヒトにおいても極めて重大な影響を及ぼすことは想像に難くありません。しかし、その分子機構の解明は意外なほど進んでおらず、未だに多くの謎を残しています。白井研究室ではアオムシの緑色の研究を通じて、哺乳類細胞の研究とは少し違った角度から、この現象にアプローチしています。将来、糖尿病などの疾患の克服に、昆虫の研究が役立つことを期待しています。

卒業後の未来像

卒業後の進路として、一番多いのは食品や薬品のメーカー。卒業生の多くが大学で学んだ知識を基礎に、日夜新しい商品開発に励んでいるそうです。また、公務員として、国や県などの研究機関に就職している卒業生が多いのも、この研究室の特徴です。



エビガラスズメ緑色幼虫。エビガラスズメは日本の至る所に生存する大型のチョウ目昆虫。サツマイモの害虫でもある



幼虫の真皮細胞から抽出した色素結合タンパク質。このタンパク質にタンパク質分泌制御のヒントが！

予防・治療法のない男性不妊と戦う

本邦は少子高齢化により、これまでの社会・経済システムが破綻を迎えようとしています。このような状況下、実は我が国のカップルの5組に1組が不妊症に悩んでいます。驚くべきは、その原因の半数が男性にある、ということです。これまで不妊治療は女性に重きを置いてきたこともあり、男性不妊がなぜ起こるのか、あまり研究がなされておらず、その原因は未だ不明です。今後、欧米中韓等先進諸国が日本に続き同様の状況に置かれることを考えると、『男性不妊』は重要であるにもかかわらず研究が進んでいない『Blue Ocean』でもあります。高島研究室は、『精子幹細胞』『ヒト疾患モデル動物』を武器に、男性不妊に戦いを挑んでいます。信州上田の地で共に戦う仲間を待っています！

教員紹介



高島 誠司 准教授

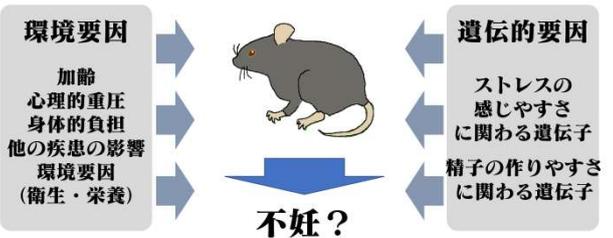
学部～博士課程までを東京工業大学で過ごし、その後東京大学医科学研究所研究員、京都大学医学部助教を経て現職。京都大で精子幹細胞研究を開始、この研究を進展させ、現在は男性不妊症の克服に挑む。

研究から広がる未来

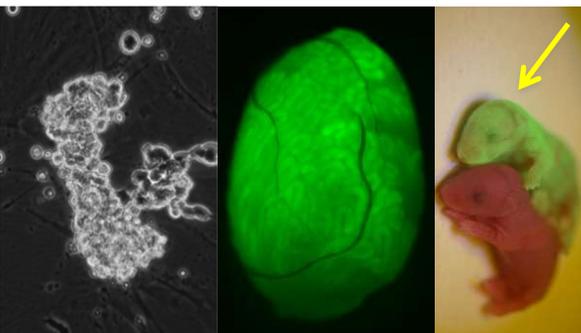
今後人類が必ず直面するであろう『生殖能力低下』問題。実は原因が全くわかっていません。原因が分からなければ、診断も予防も治療もできません。高島研では現在、ヒトの男性不妊を模倣するモデル動物の開発を進めています。これが成功すれば、男性不妊の発症過程を観測することができます。観測できれば干渉できる。干渉できれば支配できる。つまり、この疾患の発症前診断・治療・予防が可能になります。

卒業後の未来像

当研究室で学ぶことで、『なんらかの資格が得られる』『就職先が保証される』というような都合のいいことは、残念ながらありません。しかし、世界的に重要でありながら、誰も解決できていない問題に取り組む経験は、今後の人生を歩むうえできっと活かされるはず。先の見えない将来を案じるよりも、目の前にある重要でオモイイことに目を向けよう！



男性不妊の発症原因。病原体への感染や遺伝子変異により発症する男性不妊はほとんど無い。多くの場合、『原因不明』である。この疾患はおそらく『環境要因』『体質 (遺伝的要因)』の組み合わせで発症する多因子性の疾患だと考えられる。この病気の仕組みを知るには、2大要因を特定し、その作用メカニズムを明らかにする必要がある。



精子幹細胞の能力。(左) 試験管内で増殖するマウス精子幹細胞。(中) 緑色蛍光タンパクを発現する精子幹細胞を移植した精巣。緑色蛍光を発する精子ができています。(右) 精子幹細胞由来の精子のできた仔マウス。子供も緑色蛍光を発する (矢印)。

生物組織の特性を利用した 新たな生体材料の開発

生体組織から細胞を除去した脱細胞化組織は細胞外マトリックス (ECM) で構成され、組織特異的な機能を持つことが注目されています。当研究室は様々な組織から脱細胞化組織を作製・解析することでその要因や特性を明らかにし、組織再生へ応用することを目的としています。また、金属加工・食品加工分野で使用されている真空加圧含浸法 (VPI) は、溶液などを材料へ効率よく導入する技術です。この技術を生体材料研究に応用し、細胞含有多孔質材料や新たな性質を有する複合化材料の開発にも取り組んでいます。

教員紹介



根岸 淳 准教授

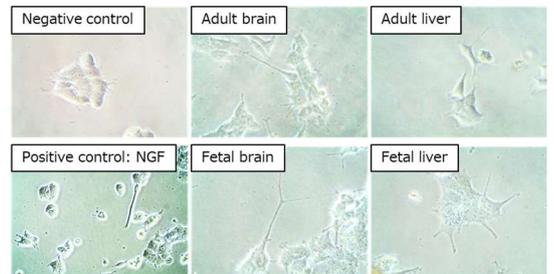
東京医科歯科大学で博士号 (学術) を取得、日本学術振興会特別研究員 (PD)、株式会社 ADEKA 研究開発本部研究員、信州大学助教を経て現職。生体由来材料の開発、解析を目的としている。

研究から広がる未来

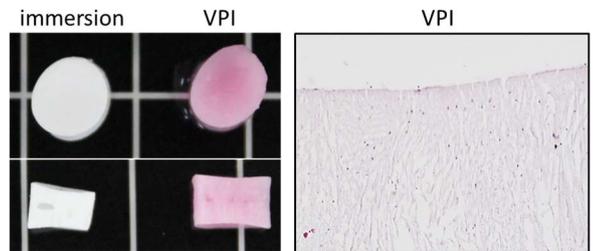
脱細胞化組織は原料特異的な機能を有しており、生体内で組織再生や創傷治癒を促すことが期待できる材料と考えられています。幹細胞などと併用することで、複雑な生体組織や臓器を生体内外で作ることが可能になるかもしれません。また、生体材料開発に異分野の技術を応用することで、今までにない性質を持つ材料や技術の開発が可能になると考えています。

卒業後の未来像

研究を通して自ら考え行動すること、チームとして作業することを習得してほしいと考えています。研究室での経験を活かして、様々な分野で活躍してくれることを期待しています。



脱細胞化組織の原料特異的な機能 (神経突起伸長促進)

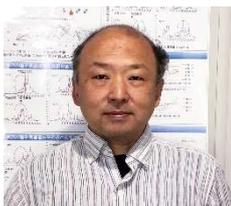


真空加圧含浸 (VPI) による多孔質材料への細胞導入

遺伝子工学する細菌 アグロバクテリウムを利用する

アグロバクテリウムは自分の持っている遺伝子を植物細胞に輸送して、植物染色体に組み込むことができる細菌です。つまり自然界で遺伝子工学を行っている細菌です。海外では除草剤耐性ダイズなどの遺伝子組み換え作物の栽培が一般化しています。これらの遺伝子組換え作物の多くはこの細菌を利用して作出されています。野川研究室では、実験操作を簡便化した植物への遺伝子導入法である *in planta* 形質転換法の開発や、トランジェント発現による植物での有用物質の生産系の開発を行ってきました。現在、アグロバクテリウムを遺伝子工学的に改良することでもっとすごい能力、例えば葉緑体形質転換を可能にするアグロバクテリウムの開発を行っています。

教員紹介



野川 優洋 准教授

長岡技術科学大学助手、信州大学繊維学部助手等を経て、2009年より現職。研究分野は植物学・微生物の遺伝子工学や応用微生物学。

研究から広がる未来

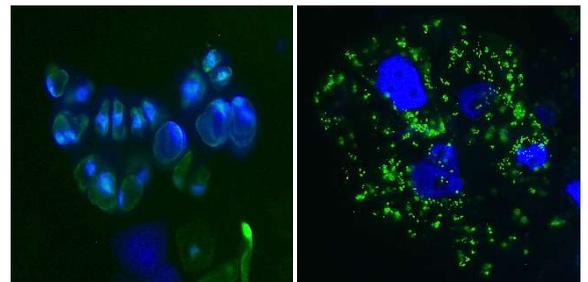
遺伝子組換えはアグロバクテリウムの例を見ても分かるように、自然界でも起こっている現象です。これを応用することで、現在海外で栽培されている農薬を必要としない作物だけでなく、医薬品や工業原料も植物で作ることができるようになります。今は石油から作られているプラスチックなどの工業原料も遺伝子組換え植物を使用する事で、大気中の二酸化炭素と太陽の光を利用して作られるようになるでしょう。

卒業後の未来像

野川研究室では、生物関係の研究を経験してきていることから、食品会社や製薬会社への就職が多いですが、コンピュータ関係、化学関係など様々な会社に就職しています。また、公務員や教員として活躍している卒業生もいます。

野生型タンパク質

改変型タンパク質



アグロバクテリウムのDNAを植物の核へ輸送するタンパク質を葉緑体へ輸送するように改変した。青：核、緑：アグロバクテリウムのタンパク質



非形質転換体



形質転換体

遺伝子組換えでサイトカイニンの発現量を増やし、頂芽優勢の状態から枝分かれが促進したクワ。In planta 形質転換法で作出した。

生体分子の理解から応用～未利用タンパク質資源の活用と生産技術の開発～

生体内には様々な機能分子が存在しており、これらの働きによって生物は生命活動を営んでいます。ゲノム解析によって多くの生体機能分子の詳細が明らかにされつつありますが、謎のベールに包まれたものも数多く残されており、有用な機能をもつものが眠っていると考えられます。野村研究室では、生体機能分子の代表と言える「タンパク質」について研究を行っており、分子生物学的・遺伝子工学的技術を駆使して「酵素などの有用タンパク質の探索・改良」や「タンパク質生産技術の開発」に取り組んでいます。

教員紹介



野村 隆臣 准教授

ライオン株式会社研究開発本部、信州大学繊維学部教務員・助手・助教を経て、2017年より現職。主な研究分野は分子生物学・遺伝子工学的技術を用いた生体機能分子の解析。

研究から広がる未来

有用タンパク質の一つである酵素は、環境に優しい温和な条件で触媒反応することから、グリーンケミストリーの観点におけるキーテクノロジーの1つです。新規酵素の探索や遺伝子工学的改良は、食品・医療・化学合成など多くの分野への貢献が期待されます。また、生体内タンパク質合成の中核を担うリボソームや関連因子を分子レベルで改変することによって、従来の合成系では生産困難であった有用タンパク質の生産を可能にする技術開発に挑戦しています。

卒業後の未来像

卒業生の多くは研究職に就いており、食品会社や製薬会社、素材・材料を取り扱う化学品メーカーなど様々な分野で活躍しています。他には、研究室での経験を生かして、DNA・遺伝子やタンパク質の分析を行なう仕事も考えられます。



タンパク質の精製実験中。生体内に存在する膨大な数のタンパク質から目的タンパク質だけを取り出しているところです。



有用タンパク質を遺伝子工学的に改良することによって、従来よりも優れた機能(反応性や安定性の向上)を与えることに挑戦中。

ヒトへの“優しさ”を科学的に解明して、より良いバイオマテリアルを創る！

シルクは古くから高級アパレル材料として使用されてきており、近年ではヒトに“優しい”天然由来材料としても認識され重用されています。ではなぜシルクはヒトに“優しい”のでしょうか？

研究室では、様々な観点からシルクの特長についての理解を深め、また秘めた特徴を引き出し制御することで、ヒトに優しい機能性バイオマテリアルとしての展開につなげます。また、“優しさ”の解明で得られた知見を、他の様々な材料にも適応させていきます。

さらに、素材の良さを引き出しながら、様々な機能性分子を、ヒトにも環境にも優しい手法でバイオマテリアルに固定化して、高機能化を図ります。

教員紹介



橋本 朋子 准教授

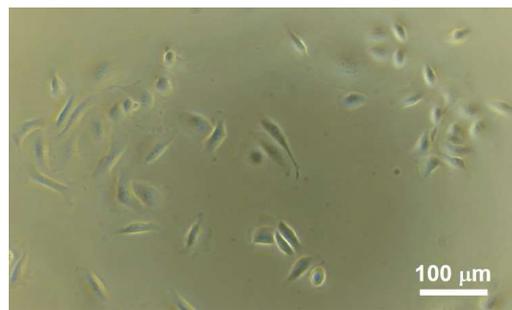
農業生物資源研究所(現・農研機構)特別研究員、奈良女子大学大学院 助教を経て、2021年より現職。研究分野は高分子バイオマテリアル。

研究から広がる未来

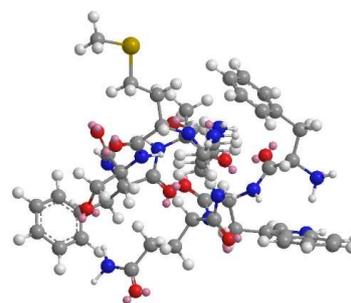
ヒトが元来もっている体の機能を補助・正常化させたり、傷・疾患を治癒したり、回復を促進したりすることができるバイオマテリアルの創出は、私達のQOL向上につながります。シルクの医療分野への展開を中心として、材料開発の観点から、ヒトに優しい社会・未来を構築することを目標に研究を進めています。

卒業後の未来像

研究活動では、これまでに作られていないものを作り、未解明のことを明らかにするために、調査・設計して、実験して、得た結果を考察して、次につなげる、を何度も繰り返します。研究室活動を経て、卒業・修了後、無限の可能性をもった未来につなげてもらえるような人材育成を目指しています。



シルクフィルム上で培養した細胞の接着の様子
シルク上の細胞は特徴的な挙動を示します



機能性ペプチドの一例
様々なペプチドを設計・合成し、固定化することで、バイオマテリアルとしての更なる高機能化が図れます

クモやカイコが作り出すシルク的神秘に迫る！

クモやカイコの作り出すシルクはタンパク質で構成され、強さと延びを兼ね備えています。クモの糸に関しては、ヒトの髪の毛の約10分の1の太さでありながら、直径3mm程度まで集めると、体重60kgの人間を支えることができます。しかし、天然のクモやカイコの糸を人工的に創り出すことは未だ困難です。

クモやカイコは小さな体からは想像できないような精巧な仕組みで、水素イオン濃度、塩濃度、水分含量、溶液の射出速度を変化させていると考えられていますが、詳細は未だ分かっていません。長い年月をかけて進化したクモやカイコが作り出すシルク的神秘を、学生の皆さんと共に分かち合い、得られた知見を産業応用に役立てます。

教員紹介



矢澤 健二郎 准教授

東京工業大学で博士号を取得後、山形大学での博士研究員、理化学研究所での特別研究員を経て、2023年より現職。分子生物学と高分子化学の2本立柱で、クモやカイコのシルク的神秘を解明したい。

研究から広がる未来

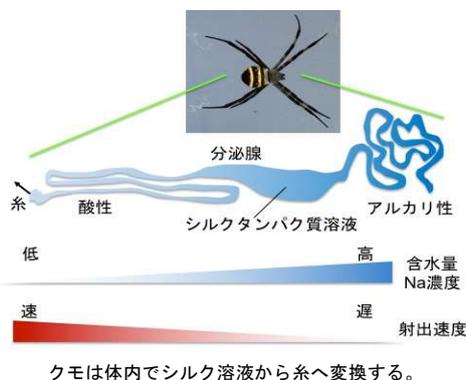
クモやカイコの糸は軽く、強度と柔軟性を併せ持ち、細胞毒性が低く、まさに「夢の繊維」です。射出過程に高熱を必要とする化学繊維の製造過程と比較して、クモやカイコは常温で糸を射出します。クモやカイコの糸の製造過程を解明し、人工シルク糸を創り出すことができれば、産業応用が可能です。

卒業後の未来像

国立大学で唯一の繊維学部で、クモやカイコのシルクの研究を通じ、仮説を実験で証明する楽しさを共に分かち合いたいと思います。自分で計画を立てて実験し、得られた結果をチームの皆で討論した経験を生かして、皆さん一人ひとりの個性が社会で発揮できることを目指しています。



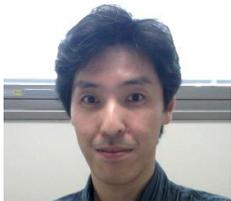
クモをスポンジの間にはさみ、脚を固定し、糸を取り出す。巻き取った糸は光沢があり、手で触れると、その強度を実感できる。



ゲノムの持つ情報を 食料生産に活用する

遺伝子実験部門の松村研究室では、この数年で著しい技術革新が行われているDNA配列の解析技術を活用して、作物の品種改良（育種）に貢献するための研究を行っています。このような新しい技術によって、作物の全DNA配列（ゲノム配列）を解析することも容易になっていますので、農作物の品種間の違いや、各々品種が持つ特性の違いがどのようなDNA配列の違いによるものかを解明することができます。当研究室では、イネ、クワから、沖縄県との共同研究による熱帯作物までを取り扱い、効率的に新しい品種を育成するための基盤となる研究を行っています。

教員紹介



松村 英生 教授

駒岩手生物工学研究センター主任研究員を経て2021年4月より現職。研究分野は遺伝子の発現などを大規模に解析する機能ゲノム学や植物の遺伝的な改良を研究する育種学。

研究から広がる未来

遺伝子実験部門の松村研究室では、できるだけ最新のDNA解析技術や、その情報を取り入れて作物の品種改良に貢献することを目指しています。作物の種類によって生殖（交配）の方法、病気、環境から受けるストレスは異なっています。ゲノム情報を活用することで今までよりも短期間に品種を育成して、環境の変化に対応した、食料の安定確保ができるようにしたいと考えています。

卒業後の未来像

ゲノム解析の技術は全ての生物に共通ですので、研究内容に関連した種苗、食料関連の業界だけでなく医薬等の業界などでも活躍できるような知識、経験を身につけてもらいたいと思っています。



DNAシーケンサーを使って単離したDNAの塩基配列を決定することができます



沖縄県との共同研究で、パパイアの性（雌雄）決定のメカニズムの解明についても研究を行っています

ミクロの世界の集団生活。ゲノム情報から見えてくる細菌の生存戦略とは？

肉眼では見えないミクロの世界で、単細胞の細菌たちはどのように生きているのか――自然環境下で、多くの細菌は集団で生活し、お互いにコミュニケーションを取り合っていることが分かってきています。当研究室ではプラスチックや金属など、様々な固体表面に付着した細菌が増殖を始め、やがて多細胞生物のように集団化（バイオフィーム形成）するまでの過程で、どの遺伝子をどのように働かせているかについて研究を行っています。細菌が状況に応じて集団化する仕組みを知ることは、工業や医療の分野で問題を引き起こすような細菌を標的とした薬剤の開発にも繋がると期待されています。

教員紹介



小笠原 寛 准教授

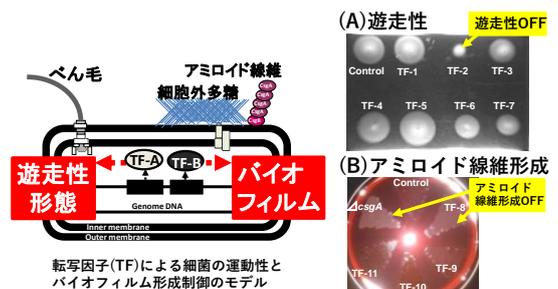
法政大学マイクロナノテクノロジー研究センター研究員、日本学術振興会特別研究員、信州大学ヒト環境科学支援センター助教を経て、2021年より現職。研究テーマは、細菌のバイオフィーム形成に関わる遺伝子発現ネットワークの解明。

研究から広がる未来

遺伝子解析技術が日々進歩する中、細菌の全ゲノム配列は容易に明らかになる時代になりました。その中には、私たちの生活向上にも役に立つ遺伝情報が多く含まれていますが、細菌はすべての遺伝子機能を、いつも働かせている訳ではありません。細菌が状況に応じて必要な遺伝子を働かせる仕組みを知ることで、個々の細菌の持つ能力を最大限に利用することも可能となります。

卒業後の未来像

社会的ニーズの高いバイオテクノロジーの知識や技術を学べるので、就職先としては食品メーカーや製薬メーカー、その他バイオ系企業等が考えられます。これまでの卒業生は、食品メーカー、バイオ医薬品メーカー、繊維メーカー、澱粉メーカー、精密機器メーカー、土木建設・リサイクル関連会社等に就職しています。



大腸菌の遊走性形態とバイオフィーム形態のスイッチング機構（左図）。多くの細菌はバイオフィーム形成能を持ち、外部環境の変化に応じて遊走性形態とバイオフィーム形態の切替を行っている。その機構には多くの転写因子（TF）が関わっている。バイオフィーム形成に関わる細菌のアミロイド繊維は、有用なバイオマテリアルとしても注目されている。



枯草菌の電子顕微鏡写真（左図）。私たちは、細菌の集団化に関わる遺伝子機能の詳細を明らかにし、それら遺伝子の働きが活性化（ON）、抑制化（OFF）される仕組みの全容解明を目指しています。

繊維教育実験実習棟

繊維と機械の加工技術を用いて 実際にモノづくりを学ぶ

繊維教育

繊維原料から糸をつくるための各種紡績機械、糸から布をつくるための織機や編機など様々な繊維関連装置があり、学生や院生が繊維加工技術の実験・実習を行うとともに、新しい材料開発に関する実験・研究を行っています。他、糸や布の物性評価を行うための各種試験機が設置されています。



繊維機械類

機械加工教育

機械工作実習室と計測室において、機械・ロボット学科での機械加工についての実験実習を行います。使用者講習を受けた学生自身が実験装置などの加工、製作、計測などを実際に行い、「ものづくり」を体験する場でもあります。また、技術職員が学部内から依頼を受けて、実験装置などの加工、製作を行なうことにも利用されています。



工作機械類

附属農場

天然繊維素材の育成を通して フィールドサイエンスの教育研究を展開

附属農場は、繊維原料・素材等に関する学術理論を技術化するとともに、フィールドサイエンスに関わる研究教育を通じて、豊かな人間性を有し、探究心旺盛で創造的な人材育成を行い、あわせて地域の振興に寄与することを目的としています。繊維関連動植物の栽培、育成及び保存に関すること、フィールドサイエンスに係る学生の教育、実習及び研究指導に関することに特に力点を置いて活動しています。

(出典：農場HPより)

農業実験研究棟



構内農場の農場実験研究棟

桜の花が正面玄関をつつまこんでいます。

研究から広がる未来

フィールド科学実習では、ワタの栽培、羊の剪毛、養蚕実習、天蚕の収穫や採卵を学び、天然繊維素材についての知識と経験を深めます。また、桑の実収穫、サツマイモ植え付けや掘り取り、ジャガイモ収穫やソバの播種の農業体験を通して地域との連携を進めています。天蚕や家蚕の飼育や棉花栽培等の技術指導を行い地域産業への貢献を行うとともに、野蚕や桑の品種の保存・管理を行い、国のバイオリソース事業に参加しバイオ研究を支援しています。

お問い合わせ

構内農場：長野県上田市常田3-15-1
TEL 0268-21-5555
大室農場：長野県東御市和6788
TEL・FAX 0268-62-0090



繊維学部附属農場には500ほどの桑品種があります。養蚕だけでなく、桑の実ジャム、桑の葉茶、その他の健康食品に利用しています。



ワタ栽培で弾けたコットンボール（左）と収穫した蚕の繭（右）

共通利用機器 ①

教育研究や産学連携の推進のための装置群

繊維学部キャンパスでは、教育研究を行うための研究機器をキャンパス共有で整備しています。ここでは研究機器が設置されている施設、代表的な機器を紹介します。

総合研究棟

総合研究棟には、主に電子顕微鏡やX線回折装置など化学系の各種解析装置を共用機器として整備しております。



繊維学部総合研究棟



ICP発光分析装置

液体中にある試料にプラズマを照射し、元素の種類や量を測定することができます。



NMR (核磁気共鳴) 装置

強い磁場を発生させて分子の化学構造や物性などを測定する装置です。

ファイバーイノベーション・インキュベータ (Fii) 施設

ファイバーイノベーション・インキュベータ (Fii) 施設では、企業との共同研究を中心に使用する繊維に関する試作品製造から機能評価を行なえる最先端の設備を備えています。また産学連携のノウハウを持つ経験豊かなコーディネータが常駐し、大学の研究と企業の橋渡しの支援をしております。



Fii施設



完全無響室・残響室

残響が非常に少ない特別な実験室。動作音の測定、音響機器開発や遮音効果の測定が可能



サーマルマネキン

基盤研究支援センター 機器分析支援部門 (上田分室)

基盤研究支援センターの機器分析支援部門は信州大学に設置されている共同利用大型分析機器の管理・運用を行うとともに、それら機器を用いた実験技術の研究開発および教育を実施する機関です。分析機器の最新情報の提供、技術指導、研究支援を通じて本学における教育研究活動の発展や研究基盤の整備・拡充に貢献していきたいと考えています。



機器分析支援部門棟



エネルギー分散型微小蛍光X線分析装置 (μ EDX)

10 μ mスポットの元素分析装置です。



走査型電子顕微鏡 (SEM)

高真空モード、低真空モード、EDS分析が標準装備です。

教育研究や産学連携の推進のための装置群

基盤研究支援センター 遺伝子実験支援部門

基盤研究支援センター遺伝子実験支援部門は全学の共同利用施設の一つとして、多様な生物の遺伝子やタンパク質などの分析に必要な機器、あるいは細胞および細胞内の物質の挙動を精密に観察する顕微鏡などの機器を設置しており、教職員、学生および学外の研究者の利用を進めています。また、遺伝子組換え実験や遺伝子組換え生物の育成を行う実験室、放射性同位体を取り扱う実験室を備えており、同時にそれらの実験を行う上での安全管理や最新の情報提供および教育の役割も担っています。



遺伝子実験支援部門棟



次世代DNAシーケンサー

この装置は様々な生物における全ゲノムDNA配列の解読に使用します。



共焦点レーザー顕微鏡

この装置は生細胞の構造や細胞内における物質の局在を観察するときに使用します。

繊維学部キャンパスの主な共有機器

設備・システム名	機器構成・型式・会社名	用途・性能・概要等
テンシロン引っ張り測定装置	エアンドディー(オリエンテック製) RTC-1250A	繊維・ポリマーフィルム・ゴム等の引張強度・弾性率などの力学物性を測定できる。
ICP発光分析装置	エスアイアイ・ナノテクノロジー株式会社 SPS3100	ppb-ppmレベルの無機元素の分析を行う。
X線回折装置	MiniFlex300 Rigaku社製	物質の結晶構造、結晶・非晶の判別、結晶化度、結晶配向度等に関する情報が得られる。
エアジェット織機	(株)豊田自動織機 JAT710	空気の噴射を利用して、緯糸をノズルから圧縮空気の流れて開口した経糸に通す方式の織機
核磁気共鳴測定装置	ブルカー・バイオスピン AVANCE NEO 400 OneBay	磁場中のサンプルに高周波パルス照射することで生じる微弱電流を解析し、スペクトルを得ることで分子構造の解明を行う。
エネルギー分散型微小部蛍光X線分析装置	島津製作所 μ EDX-1300 エネルギー分散型	試料にX線を照射し、発生する蛍光X線のエネルギーを解析し元素の種類や含有量を調べる。非破壊で固体、液体、粉体などが分析可能
三次元計測装置	(株)浜野エンジニアリング 人体全身計測タイプ LPW-2000FW	非接触式3Dスキャナ、身長2mまで測定可能、3D Measure Workshopソフトを使いJISに則った人体寸法採取も効率よく行える。
走査型電子顕微鏡	日本電子(株) JSM-6010LA	真空中で細く絞った電子ビームで試料表面を走査し、微細な表面構造を鮮明に立体的に観察することができる
EDS (エネルギー分散形元素分析装置)	日本電子(株) JSM-6010LA内蔵	電子線を試料表面に照射して発生した特性X線を検出し元素分析を行う装置。電子顕微鏡像と合わせて使用することにより元素の分布状態も分かる
スパッタ装置	日本電子(株) JFC-1600	走査電子顕微鏡の試料作成用として、非導電性試料へのPtコーティングを行う装置
実体顕微鏡	オリンパス(株) SZX7、顕微鏡デジタルカメラ DP71	低倍率の観察ができる実体顕微鏡
キャピラリーDNAシーケンサー	ライフテクノロジーズ ABI3130xl	様々な生物のDNA(遺伝子)の塩基配列を読み取る装置
共焦点レーザー顕微鏡	オリンパス(株) FV-1000-D	レーザーを用いて細胞や細胞内物質を観察する顕微鏡
バイオアナライザ	アジレント BioAnalyzer2100	微量なDNAやタンパク質のサイズを測定する装置
次世代DNAシーケンサー	イルミナ MiSeq	生物の全ゲノムDNA塩基配列を読み取る装置
蛍光微分干渉顕微鏡	カールツァイス AxioImager M1	蛍光により組織や細胞を観察する顕微鏡

* 4つの学科

新しい価値を創造する製品づくりの技術を学ぶ

先進繊維・感性工学科



- ・先進繊維工学コース
- ・感性工学コース



キーワード

デザイン、繊維材料科学、感覚計測、快適性評価、スポーツ工学、ファッション・テキスタイル

機械工学とロボット学を横断的に学ぶ

機械・ロボット学科



- ・機能機械学コース
- ・バイオエンジニアリングコース

キーワード

電子・機械、医療・福祉工学、生体医工学、ロボット、熱・流体、複合材料



化学をベースに先端材料、エネルギー、環境問題への取り組みを学ぶ

化学・材料学科



キーワード

有機・無機材料、ナノ材料、複合材料、触媒、高分子、電池、液晶、半導体

プログラム科目群

- ・環境化学工学
- ・高分子科学
- ・分子機能創成
- ・マテリアル創成
- ・生命科学



食品・医療品業界で活躍するためにバイオを総合的に学ぶ

応用生物科学科



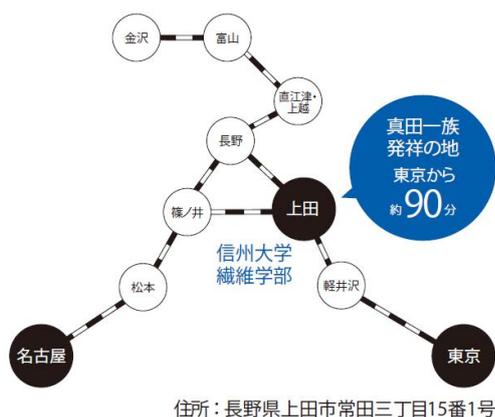
キーワード

食品、生物、タンパク質、再生医工学、細胞、遺伝子、生物繊維



※コースは2年次より分属、化学・材料学科と応用生物科学科はコース分属なし

* アクセス



繊維学部に関する情報はホームページからもご覧いただけます

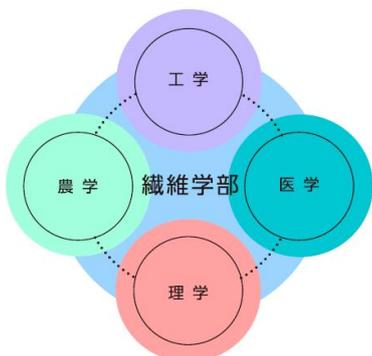
ホームページは

繊維学部

または



繊維学部 = 分野融合 { 理・工・農・医 + a }



繊維と聞いてイメージするもの。たとえば、糸、布、衣服、あとは何が思い浮かびますか。信州大学繊維学部は、わが国唯一の繊維の専門学部として1世紀にわたり繊維に関わる知恵と技術を紡ぎだし、時代のニーズに合わせて技術革新の糸口をつくりながら農業、医療、情報、環境、宇宙など、多様な領域へとつながりを広げてきました。いまや繊維の技術は、さまざまな産業と結びつき、“新しい夢を創造するテクノロジー”へと飛躍しているのです。

日本唯一の繊維学部

当時、わが国の主要産業であった蚕糸の高等教育機関として設立され、養蚕・蚕糸の2学科から出発。つねに先進の繊維科学技術の研究に取り組むとともに、時代を担う人材の輩出に努めてきました。

SHINSHU UNIVERSITY
Ueda Campus
MAP
 信州大学 繊維学部
お散歩マップ



総合研究棟
 1F TEXP0
 2F 疾走するファイバー展

マルベリーホール
 食堂と売店があります。

武道場
 大正元年竣工 昭和42年移築

繊維学部資料館
 明治44年竣工
 国登録有形文化財

繊維教育実験実習棟
 絹糸紡績機械一式(推薦産業遺産登録)
 建物前にはしだれ桑が並んでいます。

千曲会館(同窓会館)
旧アイントープ実験棟
 現図書館書庫
 昭和5年竣工

感性工学/バイオエンジニアリング棟

応用生物科学棟

化学・材料棟

機能高分子学棟

機能機械学棟

事務棟

図書館

旧千曲会館
 昭和10年竣工
 上田市指定有形文化財

講堂
 昭和4年竣工
 国登録有形文化財

警務員室
 大正元年竣工
 国登録有形文化財

正門
 コンビニ

石碑「蚕霊供養塔」
 大正12年建立
 針塚初代校長の書

針塚初代校長の胸像
 昭和6年設置

ヒマラヤ杉
 大正8年、皇太子殿下(昭和天皇)御手植

農場
桑遺伝資源保存圃
 日本の栽培品種を中心に約480品種の桑を保存しています。
 ※その他、校垂れ桜・クルミ・イトランなどもあります。

農場用入口
 (車での進入はできません)

国道18号線

通用口

通用口

通用口

通用口

通用口

通用口

【Memo】

A series of horizontal dashed lines for writing.

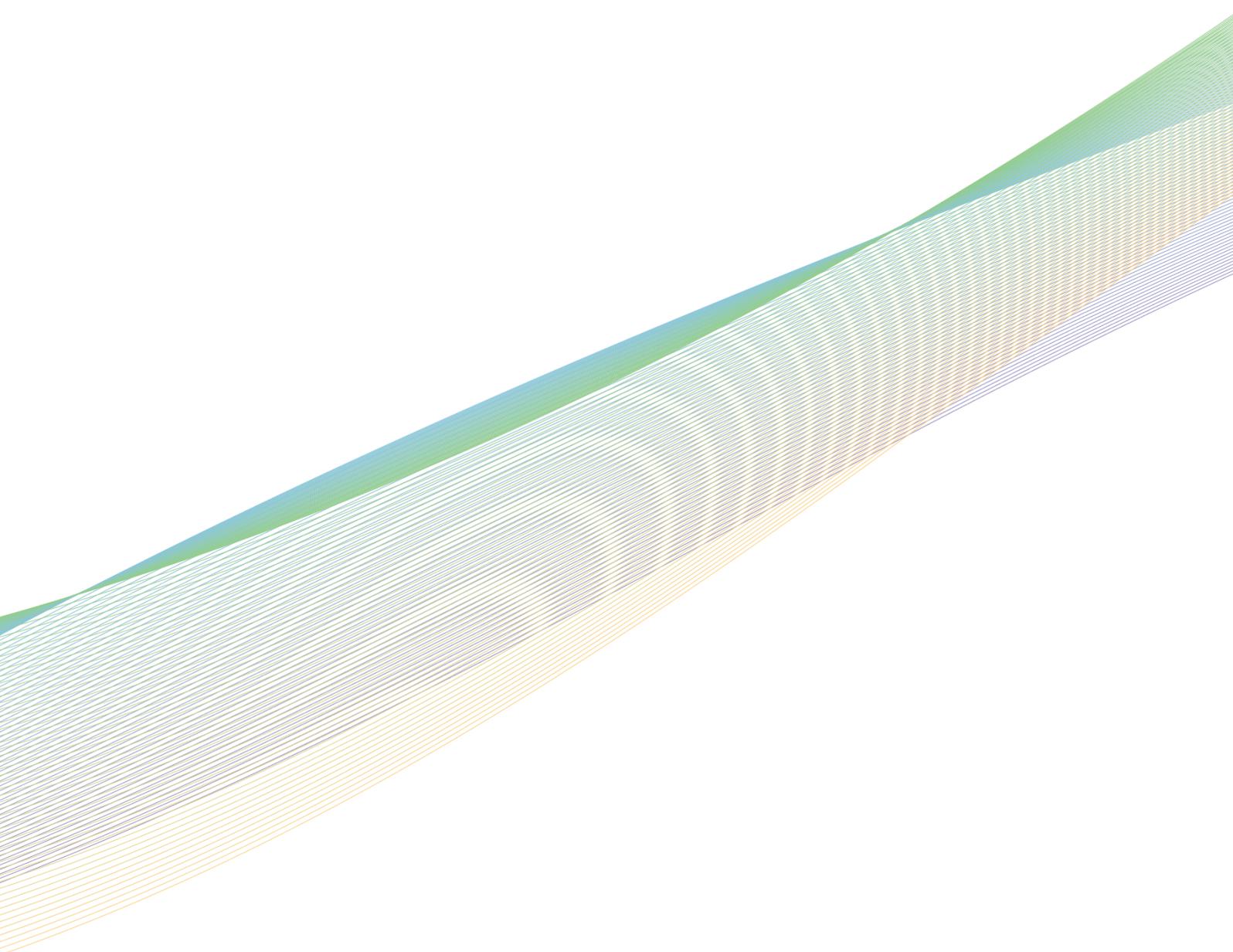


INDEX



あ	青野 光	23	し	塩見 邦博	43	ほ	保地 眞一	45
	秋山 靖博	19		施 建	20		堀江 智明	46
	秋山 佳丈	21		嶋田 五百里	39		堀場 洋輔	16
	浅尾 直樹	26		朱 春紅	10	ま	マクミ- キャシ-	33
	新井 亮一	47		白井 孝治	48		松村 英生	52
	荒木 潤	26	す	杉本 渉	30		丸 弘樹	11
い	市川 結	27		鈴木 大介	37	む	村井 一喜	42
	岩本 憲泰	24		鈴木 正浩	30		村上 泰	34
う	宇佐美 久尚	27	せ	繊維教育実験実習棟	53	も	森 正悟	34
	梅館 拓也	19	た	高島 誠司	48		森川 英明	9
お	大川 浩作	28		高寺 政行	12		森山 徹	24
	大越 豊	7		高橋 伸英	31		森脇 洋	46
	小笠原 寛	52		滝沢 辰洋	41	や	矢澤 健二郎	51
	小駒 喜郎	35		田口 悟朗	44		山口 昌樹	22
	長田 光正	36		田中 稔久	13		山本 博規	47
か	梶浦 善太	43		田原 祐助	25	よ	吉田 宏昭	14
	金井 博幸	7	て	寺本 彰	38		吉武 康栄	14
	上條 正義	12	と	富澤 鍊	11	わ	若月 薫	18
	河村 隆	17	な	長尾 幸郎	13		渡辺 健太郎	20
き	金 翼水	17		中楯 浩康	23		渡辺 真志	35
	金 灵屋	15		夏木 俊明	18			
	木村 裕和	8	に	西井 良典	31			
	木村 睦	28		西村 智貴	41			
	金 慶孝	8	ね	根岸 淳	49			
	共通利用機器	54,55	の	野川 優洋	49			
こ	高坂 泰弘	36		野村 隆臣	50			
	小嶋 隆幸	40		野村 泰志	32			
	小関 道彦	21	は	橋本 朋子	50			
	後藤 康夫	29		服部 義之	32			
	小林 俊一	22		ハニウット [®] マイケル	16			
	児山 祥平	9		林田 信明	44			
	小山 俊樹	37	ひ	平田 雄一	38			
さ	坂口 明男	10		平林 公男	45			
	佐古井 智紀	15	ふ	福長 博	39			
	佐藤 高彰	29		藤本 哲也	33			
	佐野 航季	40		附属農場	53			





信州大学繊維学部

Faculty of Textile Science and Technology
Shinshu University

TEL 0268-21-5300

Mail tex_koho@shinshu-u.ac.jp

発行 信州大学繊維学部 令和五年