

理系進学を考える女子のみなさんへ

推し研。

SAN'INダイバーシティ
推進ネットワークの Vol.1
推し研究室

島根大学、島根県立大学、松江工業高等専門学校、米子工業高等専門学校



ダイバーシティ研究環境実現イニシアティブ(牽引型)
SAN'INダイバーシティ
推進ネットワーク

CONTENTS

はじめに（室長挨拶）	01
SUN'IN Girlsとは	02
SUN'IN Girlsの活動	03
SUN'IN Girlsから中高生へのメッセージ	04
なぜ理系なの？、理系に進むためには	05
01 山口研究室 [松江工業高等専門学校 環境・建設工学科]	06
02 廣瀬研究室 [松江工業高等専門学校 情報工学科]	08
03 梗間研究室 [米子工業高等専門学校 総合工学科 化学・バイオコース]	10
04 権田研究室 [米子工業高等専門学校 総合工学科 機械システムコース]	12
05 直良研究室 [島根県立大学 看護栄養学部 健康栄養学科]	14
06 籠橋研究室 [島根県立大学 看護栄養学部 健康栄養学科 (しまね三昧食品科学研究所)]	16
07 児玉研究室 [島根大学 生物資源科学部 生命科学科]	18
08 久保ゼミ [島根大学 生物資源科学部 環境共生科学科 森林生態環境学分野]	20
09 橋口研究室 [島根大学 生物資源科学部 環境共生科学科 水環境工学研究室]	22
10 昆虫生態学研究室 [島根大学 生物資源科学部 環境共生科学科]	24
11 池浦研究室 [島根大学 生物資源科学部 農林生産学科 地域特産物開発学研究室]	26
12 清水研究室 [島根大学 生物資源科学部 生命科学科]	28
13 亀井研究室 [島根大学 総合理工学部 地球科学科]	30
14 環境分析化学研究室 [島根大学 総合理工学部 物質化学科]	32
15 清水研究室 [島根大学 総合理工学部 建築デザイン学科]	34
16 濱口研究室 [島根大学 総合理工学部 機械・電気電子工学科 ロボット工学研究室]	36
17 伊藤・張研究室 [島根大学 総合理工学部 機械・電気電子工学科]	38
18 森本研究室 [島根大学 総合理工学部 機械・電気電子工学科 材料力学研究室]	40
19 横田研究室 [島根大学 総合理工学部 機械・電気電子工学科 光応用計測研究室]	42
20 島根大学医学部 医学科病理学講座 同附属病院病理部	44

はじめに (室長挨拶)



島根大学
ダイバーシティ推進室長
藤田 達朗

皆さん、STEAMとは何か知っていますか。STEAMとはScience（科学）、Technology（技術）、Engineering（工学）、Art（芸術）、Mathematics（数学）の5つの分野の頭文字をとった言葉です。これからの世界では、科学技術開発に必要なこれらの分野を学び、自ら考える力が必要とされています。しかし、経済協力開発機構（OECD）によれば、2019年に大学などの高等教育機関に入学した学生のうち、分野に占める女性の割合が日本は加盟国中で最低で、女性の理工系人材の育成が遅れていることが明らかになりました（2021年9月）。特に、自然科学（27%）と工学（16%）の2分野で、遅れていることがわかりました。この原因として、日本の女子生徒に理系の面白さを知ってもらう機会が少なく、科学分野を志望する人は少ないことが言われています。この状況を改善することが、日本の大きな課題となっているのです。

島根大学は2019年度科学技術人材育成費補助事業「ダイバーシティ研究環境実現イニシアティブ（牽引型）」に選定され、女性研究者のライフイベントに配慮した研究環境の整備、女性研究者の積極採用や上位職への積極登用、女性研究者の裾野拡大、女性研究者リーダー育成に取り組んでいます。この冊子が女性の理系進路選択の魅力をお伝えし、皆さんの進路選択の一助になることができれば幸いです。本企画の趣旨にご理解とご協力をいただいた皆様方に、この場を借りて心から御礼申し上げます。

この冊子では、島根大学、島根県立大学、松江工業高等専門学校、米子工業高等専門学校の理系女子学生グループSUN'IN Girlの活動を紹介するとともに、理系研究室で学ぶ女子学生、卒業されたOGのメッセージも掲載しています。

理系の研究室で、私たちと一緒に研究したり、SUN'IN Girlsに入って女子中高生に向けた理系進路選択支援の活動をしませんか？

SUN'IN Girlsとは

女子学生ネットワークと次世代の女性研究者を育成することを目的として、2019年11月に誕生しました。SUN'IN Girlsは島根大学・大学院、島根県立大学、松江工業高等専門学校、米子工業高等専門学校に所属する理系の女子学生によって構成されています。

女子中高生や学部生に対し理系分野の魅力を伝える身近なお姉さんの存在でありロールモデルとなることを通して、理系進路・研究キャリアの選択を支援しています。

SUN'IN Girlsとして、人前でロールモデルを自ら発信することで、社会でも求められるプレゼンテーション力だけではなく、論理的な思考をもって他者に伝える力の醸成の場となっています。こうして卒業後のキャリアパス「女性研究者として即戦力のある人材育成」にも繋がっています。



メンバー
随時募集中！

SUN'IN Girlsでは一緒に活動するメンバーを募集しています
詳しくは島根大学ダイバーシティ推進室のHPをご覧ください。

<https://diversity.shimane-u.ac.jp/project/sun-in-girls/>



SUN'IN Girlsの活動

1 小中高生無料塾でのクイズ実施

島根大学医学部の学生ボランティアが運営している、小中高生向け無料塾「てごほ〜む」でのクイズ企画を実施（月1回程度・土曜日）しました。



2 女子中高校生に向けた進路選択ツアーへの参加

女性研究者の裾野拡大を目指すため、地域に出向き、1日体験ツアーなどのイベント等で活動を行っています。2020年10月24日奥出雲たたらツアー、2021年NEXTAツアーに参加し、女子中高校生に向けて自身の学び（学生生活など）についてお話ししました。



3 しまね大交流会への参加

地域の女子生徒・学生・保護者・住民の方に対して、自然科学分野の魅力を伝え理解促進に繋げるための機会を提供しました。



学生時代を、大後悔時代にしないために大交流だ。

SUN'IN Girlsから 中高生へのメッセージ



私が理系進路を選んだ理由は、理系科目が得意で、かつ好きだったからです。大学院では、植物が、ビタミンCを生体内で再生する機構の重要性について研究しています。解析に用いるのは、遺伝子を組み替えた植物です。特定の遺伝子をつぶすことでその植物にどのような影響が見られるかを分析することで、遺伝子の重要性や機能を解明することができます。卒業後は、食品や化粧品メーカーの研究開発職に就くことを目指しています。

理系はとても夢のある面白い分野だと思います。研究によって、すごいことが分かったり新しい技術を開発したりすれば、夢のようなものをつくったり、誰かの命を救うことができるかもしれません。ぜひ多くの人に理系分野に進んでもらい、たくさんの発明をしてほしいです。

島根大学大学院 自然科学研究科 修士 1年 濱田あかね

私は高校時代、ただ「カッコいい！」という理由で理系に進みました。理系科目が得意なわけでもなく、やりたいことが明確だったわけでもありません。でも、いざ入ってみたら、思っていた以上に自分の興味が見つかりました。おかげで今は楽しく植物の研究をしています。苦手意識で自ら遠ざけてしまうと、その良さには気づきにくいです。自分の興味があることや苦手なものを別の角度で見してみると、新しい道が見えてくるかもしれません。大切なのは今を楽しむことです！辛いことがあっても、無理なく、休憩しながら取り組んでいってください。



島根大学大学院 自然科学研究科 修士 1年 石橋 可菜

私は高校生の頃、生物科目が好きで理系進路を選択しました。進路選択時にはまだ将来何をしたいかという明確な目標はありませんでしたが、学んでいく中で、現在の研究テーマでもあるユーグレナについて研究したいと思うようになりました。所属している研究室では先輩後輩関係なく楽しく活動でき、専門性の高い技術に触れることができるため充実した生活をおくっています。また、自分の行った実験から新しいことを見出せる可能性がありとてもやりがいがあります。皆さんも理系で新しい発見をしてみませんか。

島根大学 生物資源科学部 生命科学科 4年 藏前 由衣

なぜ理系なの？

なぜ、世界でSTEAM分野への女性の進出を歓迎する動きが高まっているのでしょうか。

STEAM分野とは、Science（科学）、Technology（技術）、Engineering（工学・ものづくり）、Art（芸術・リベラルアーツ）、Mathematics（数学）の5つの単語の頭文字を組み合わせたものです。社会進出する前も、後においても、IT等を通して社会で通用していくためには重要な分野となっています。

特に、女性の社会進出が増え、社会が多様化したことにより、製品の開発やマーケティングにおいて、女性の視点が必要不可欠になってきています。例えば、自分で車を運転する女性が増えたことにより、男性に比べて体格が小さく力が弱い女性に扱いやすいハンドルやブレーキが必要になるでしょう。また子育てをしている共働き女性には、おいしくて栄養価が高く、簡単に調理できる食品の開発が待ち望まれていますし、出勤しなくても在宅で仕事をしたりオンライン会議に出るテレワークが充実するような機材も重要です。

理系に進むためには

理系に進むためにはいくつかの方法があります。

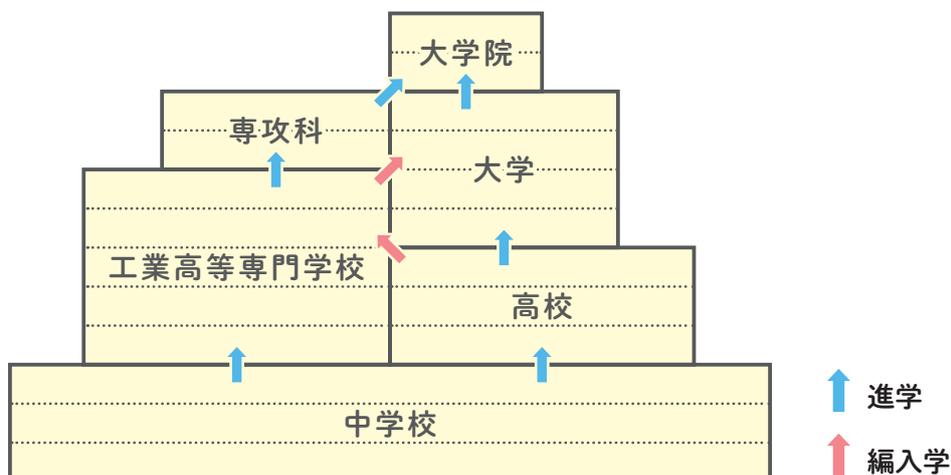
工業高等専門学校や大学からの就職の他、下記のように進学や編入学することもできます。

1. 中学校 → 工業高等専門学校 → 専攻科や大学に編入学 → 大学院 に進む

工業高等専門学校は、実践的・創造的技術者を養成することを目的とした高等教育機関で、入学後は5年一貫（商船学科は5年6ヶ月）で、一般科目と専門科目をバランスよく配置した教育課程により、技術者に必要な豊かな教養と体系的な専門知識を身につけることができます。卒業生に対する産業界からの評価は非常に高く、就職希望者に対する就職率や求人倍率も高い水準となっています。また卒業後は専攻科や大学に編入学することもできます。（文部科学省HPより）

2. 中学校 → 高校 → 大学 → 大学院 に進む

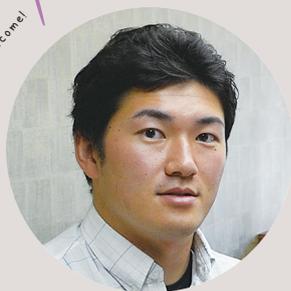
大学院とは大学卒業後に、大学で学んだ知識や理論を応用してさらに研究を行うところです。研究者を目指す場合はもちろんのこと、理系の場合はより専門的な知識や技術を学び、就職に生かします。



山口研究室

松江工業高等専門学校
環境・建設工学科

〈研究テーマ〉
環境中に生息する
微生物における役割の
解明



山口 剛士 准教授

研究紹介

山口研究室では、主に汚れた水をきれいにする小さな生物（微生物）について研究しています。日本にある飲み水や家庭排水処理は、微生物の力を借りて水をきれいにしています。しかし、地球に生息する微生物のほとんどは、培養できておらず99%の微生物がまだ発見されていないと報告されています。未知微生物の役割を少しでも解明することができれば、我々の生活がさらに豊かになるかもしれません。例えば、地球温暖化に寄与するガスを排出しない微生物を用いて水処理を行うなどがあります。本研究室では、水の分析を行うだけでなく、微生物内のDNAやRNAを用いたアプローチから微生物の名前や役割を把握しています。さらに、環境中の微生物を培養し、未だ見つからない微生物の発見を行ったり（図1）、微生物を染色し環境中に生息している微生物の形や存在分布など視覚的な検出を行ったり（図2）と環境中に生息する微生物の役割を少しでも解明しようと研究を進めています。



図1 環境中の微生物をバイオリアクターで培養している様子

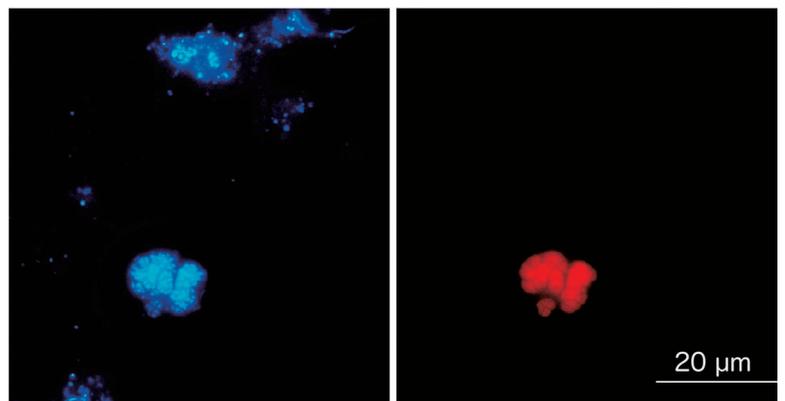
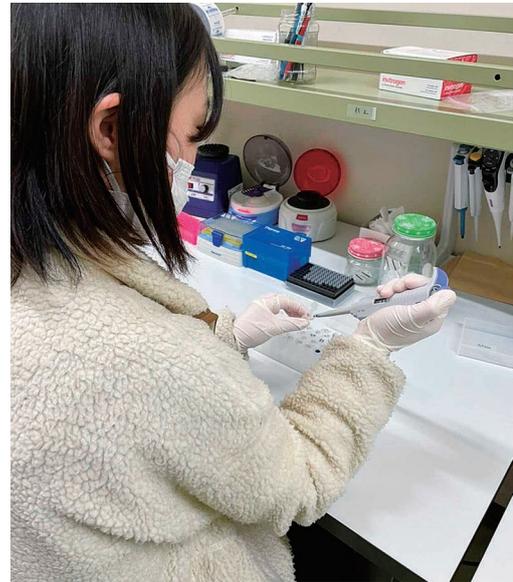
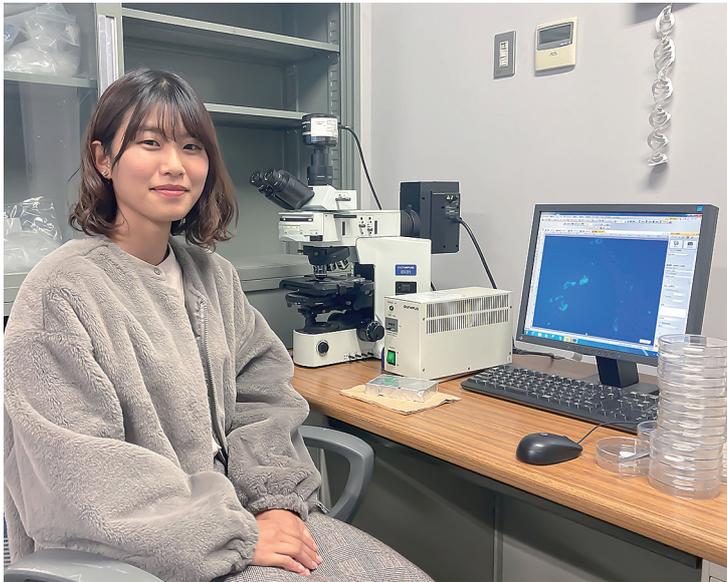


図2 水処理装置内の微生物の視覚的検出
左：水処理装置内の微生物のDNA染色結果
右：左図の中でアンモニアを酸化する微生物だけを視覚的に検出した結果



ここでしかできないこと

山口研究室では、高校では扱うことが難しい蛍光顕微鏡やコロナウィルスで有名になったPCRなど微生物を研究する上で最低限の実験装置が揃っています。また、日本内外の研究所で研究できる体制が整っており、松江高専に在籍しながら世界最先端の技術や研究を肌で感じることができます。山口研究室は、基本的にトライアンドエラーで研究が進んでいきます。多くの実験失敗が起こりますが、原因を考え研究を進めることで知的好奇心を満たしてくれること間違いなしです！



中学生へのメッセージ

これからも技術革新により、多くの新技術が出てくると思います。しかし、その根幹にある基礎技術や基礎知識は必ず必要です。また、新技術を開発するまでに多くの失敗があります。試行錯誤しながら開発していきます。その試行錯誤する思考力が物事をとらえる上で重要であり、必要な要素です。世界規模での将来はなかなか個人では変えることができませんが、個人の将来は今どうするか、どう行動するか変わります。高専では、個人の行動で成長できる環境があります。思いだけでなく行動に移してみよう！そうすれば自分の中の世界が変わります。



女子学生から一言

実験をする研究なので理科や生物が好きな人におすすめです！ 女子も多いのでみんなでわいわい楽しみましょう!!

(環境・建設工学科 5年 樋口ひなた)

廣瀬研究室

松江工業高等専門学校
情報工学科

3次元計測およびその応用に関する研究

〈研究テーマ〉

Welcome



廣瀬 誠 准教授

研究紹介

廣瀬研究室では“3次元”を「測る」「分析する」「制御する」「観せる」の4テーマを軸に研究を進めています。

「測る」研究は、空間上の物体を3次的に測る装置の開発です。通常のカメラでは、奥行き方向は測れません。奥行きを精度良く高速に測ることができれば様々な分野に応用が可能です。「分析する」「制御する」「観せる」はその応用研究になります。ここでは「観せる」についての研究をご紹介します。



プロジェクションマッピングの様子

皆さんが一番関わりが深いテーマはプロジェクションマッピングです。建物等にプロジェクタにより映像を投影して楽しんでもらうものですね。実現するためには映像の作成だけでなく、プロジェクタの台数や位置決め、建物と映像の位置合わせなど、“3次元”的に考えなくてはいけないことが沢山あります。これらの作業はとても手間が掛かるため、自動化等の手段を考えることが研究の目標の一つとなります。様々な協働者の方々、見に来てくれる人達の笑顔が、大きな充実感を与えてくれます。

また、“3次元”のデータをCG（コンピュータグラフィックス）に応用することにより、博物館における学習支援システムの開発を行っています。単純に映像を作成して見せるだけでなく、どのように見せれば効果的であるか、どのようなUI（ユーザーインターフェース）にすれば、より記憶に定着するか等を考えて制作します。



博物館における
床面プロジェクション投影

るか、どのようなUI（ユーザーインターフェース）にすれば、より記憶に定着するか等を考えて制作します。

プロジェクションマッピングは年1回のために全力を傾け、学習支援システムは、地道に改善を加えていく、全く異なる研究・開発手順ですが、協働者の方々、お客様からはとても喜ばれます。本研究室で将来と一緒に喜怒哀楽を共にできることを楽しみにしています。



ここでしかできないこと

“3次元”のデータを扱う分野は日々増えています。映画、テレビ、ゲーム、などでは、“3次元”CG（コンピュータグラフィックス）は必須の技術です。幅広い分野に応用展開していくためには様々な知識が必要です。そのため、本研究室は、数学が得意な人、映像を作るのが上手い人、音楽が得意な人、英語が得意な人、絵を描くのが上手い人、段取りが上手な人、黙々と没頭する人、など様々な学生がいます。皆が自分の得意分野を発揮し、共同研究先、地域の皆さんと一緒に、この分野の応用・発展に力を合わせ、皆で満足感、笑顔を共有することが本研究室のモットーです。



吹き矢システムを皆で楽しむ様子

中学生へのメッセージ

今、何になりたい！何をしたい！これ一本でやっていくんだ！という確固たる決意を持っていますか？私が中学生の時にはそのような決意は微塵もありませんでした（笑）。日々、楽しいこと、面白いことを探索、トライして（遊んで）いました。そしてなるべく面倒なことからは避けていたような気がします。しかし、コンピュータやゲームに出会って、その面白さと将来性にハマリ、それらを楽しむためには面倒だけどころの基盤となる基礎の勉強を頑張りました。「好きこそものの上手なれ」と言います。しかし、好きなものはそうそう見つかるものではありません。ただ、「とりあえず面白そうだからやってみよう、触ってみよう、見てみよう」という気持ちは、好きなものの発見に繋がりがやすくなると思います。スマートフォンやゲーム機など情報機器は身近にあります。それらを体験し“情報”の分野って面白そう、楽しそうと思ったらぜひその門戸を叩いてください。その少し先で本研究室がお待ちしております（笑）。



研究室の風景



皆よく頑張りました！の打ち上げ



女子学生から一言

中学まで全く専門的な知識はなかったですがクラスメイトと協力して授業や卒業研究を楽しく行うことができました。難しいこともありましたが、確実に成長していることを実感でき充実した学生生活を送れました



梶間研究室

米子工業高等専門学校
総合工学科
化学・バイオコース

細胞深部の癌細胞に対応した 癌治療法の研究開発

〈研究テーマ〉



梶間 由幸 准教授

研究紹介

癌は日本で最も死亡率の高い病気とされており、効率的で副作用の少ない癌治療法の開発が求められています。癌の治療法には手術療法、放射線療法、化学療法があります。なかでも化学療法に含まれる光線力学療法は他の治療法とは異なり、患者への負担が少ない治療法として近年注目されています。光線力学的療法（photodynamic therapy : PDT）とは、医薬品である光感受性物質と低出力のレーザー照射を組み合わせることによって、腫瘍や新生血管を壊死、縮小させる治療法です。PDT治療は医薬品である光感受性物質に低出力のレーザーを照射することによって起こる光化学反応を利用します。PDTには、光増感剤の水溶性が低いこと、細胞選択性が乏しい問題、そして早期の癌や表在性の癌のみの適応に限られるといった問題点が存在しています。一般的に癌細胞は分裂速度が通常細胞よりも早いため転移が問題となっています。これは癌細胞が分裂の際に多くの糖を吸収するメカニズム（Warburg効果）が知られており、当研究室では本効果に着目した分子設計・化学合成を行い、強い細胞毒性を生じる光増感剤を報告しています（Bioorg. Med. Chem., 2017, 25, 2372-2377.; Bioorg. Med. Chem. 2019, 27, 3279-3284.; Bull. Chem. Soc. Jpn. 2020, 93, 978-984.）現在用いられている光増感剤は長波長領域の光の吸収が小さいために深部の癌に適応不可能なことが問題となっています。そこで、細胞深部への浸透が優れた近赤外光に対応したフタロシアニン（Pc）に着目しグルコースと組み合わせた新たな光増感剤の合成を行っています。



ここでしかできないこと

米子高専では、1年生の頃から実験を行い、5年生では本格的な研究活動を経験します。実験の得意不得意に関係なく、先生方が優しく丁寧に指導して下さるので、高度な技術が身に着きます。また、ここで学んだ専門的な知識や技術は就職・進学した後も役立つことが出来ます。さらに生活面では、各学科に配属された後は卒業するまでクラス替えがないため、深い人間関係を築き上げることが出来ます。築き上げた絆で、高専祭、球技大会など様々な行事で大いに楽しめます。



中学生へのメッセージ

こんにちは！学校選びで迷っているそのあなた！高専にはたくさんのメリットがあります！高専は全過程で5年あります。少し長く感じるようですが、授業や実験、様々なイベントが盛りだくさんで、あっという間に過ぎます。なんといっても、高専は長期休みが長く、自分のしたいことを思い切り挑戦出来ます！アルバイト・留学も出来ちゃいます！さらに高専は就職率が高いです。また、大学進学を考えている学生は、3年生から編入する形でセンター試験よりも少ない試験科目で受験することが出来ます。将来、何をしたいか迷っている人も5年間の高専生活で様々な経験を積みながらしっかりと考えることが出来ます！少しでも興味を持った方はぜひ高専へ!!!



女子学生から一言

私たちは、有機化学系で癌治療に関する研究開発を行っていますが、他にもたくさんの研究が行われています。化学系では水質に関する研究やお米の研究、生物系ではキノコ関連菌に関する研究などがあります。他の高校でできない本格的な研究が体験できるので、人生に一度経験してみるのもありかも!!

権田研究室

米子工業高等専門学校
総合工学科
機械システムコース

全国高専ロボットの出場 ロボットの設計・製作

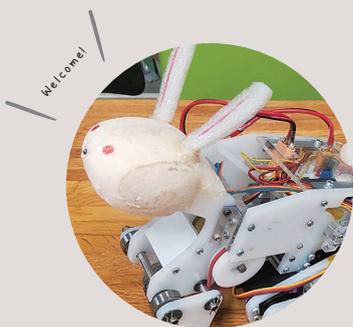
〈研究テーマ〉

研究紹介

この研究は、権田研究室での研究テーマのうちの一つで、ロボコン同好会の5年生が同好会での活動をまとめて考察するという内容であるため、ここではロボコン同好会の活動について紹介します。研究テーマにある「全国高専ロボコン」とは、正式名称を「アイデア対決・全国高等専門学校ロボットコンテスト」といい、NHK主催で全国の高専のチームが参加するロボコンのことです。ロボコンというのは、競技課題に合わせたロボットを製作して出場するコンテストのことで、そのうちの一つである全国高専ロボコンは、競技課題が毎年変わるという特徴があります。例えば、2018年度の課題はロボットにボトルフリップをさせるというもの、2019年度の課題はロボットに洗濯物を干させるというものでした。そのような課題を達成するためにどのようなロボットをつくるのかを考え、ロボットを完成させるというのがロボコン同好会の活動内容です。写真は、2019年度製作の、ハンガーに掛かったTシャツを竿に干してくれるロボットです。短時間で洗濯物を干すために、ロボットが竿を潜るだけでTシャツを干せるようにしようというアイデアで製作しました。

ロボット製作の流れですが、まず、ロボットの形や材料、搭載する機能の検討を行い、3次元CADソフトを用いて機体を設計します。そして、部品の加工、組立を行って実物の機体を完成させ、更に、回路基板の設計、製作やプログラミングを行います。機体に載せた回路にプログラムを書き込むとロボットが動作します。ロボコン同好会では、これらロボット製作の工程に加え、ロボットの改良、調整などを全て学生の手で行っています。

前回大会では、難しい技術へ挑戦する姿勢などが評価されて特別賞を頂きました。更に力を伸ばし、全国大会出場、全国優勝を果たすことを目標に活動しています。



権田 岳 准教授

ここでしかできないこと

ロボコン同好会では、ロボットの設計から加工、制御、調整まで一貫して携わることができます。設計の際には加工や組立が容易な部品形状を検討できるようになるなど、様々な工程に触れることによって身に付けられる能力も多いです。また、パソコン上で設計したものが実物になり、動き出すのを見られると感動します。活動には、学校内の充実した設備が使えるため、比較的思い通りにアイデアを形作ることができ、とてもやりがいや達成感があります。



特に部品加工の際には、大きな機械で金属を削ったり、3Dプリンタで細かい形状の部品をつくったりと、活動の幅が広いです。写真は、フライス盤という機械を操作して材料を削っている様子です。

中学生へのメッセージ

皆さんの中には、ロボコンに興味があっても、ロボットを一からつくるのはハードルが高いと感じる人が多いかもしれません。ですが、メンバーのほとんどが始めは初心者です。先輩の指導を受け、簡単な作業から担当するうちに自然と知識や技術が身に付き、自分の得意なことが見えてきます。メンバーは、それぞれが好きな工程を担当していて、一人ではつくるのが難しいものも形にできるということも、ロボコン同好会での活動における魅力の一つだと思います。

ロボコン同好会には、1年生から5年生まで、様々なコースの学生が所属しています。ものを形づくることや機械を制御することなどに興味がある人にはぴったりの課外活動だと思うので、ぜひロボコン同好会への参加を検討してみてください。



女子学生から一言

思い立ったらすぐ試せる環境が整っていて、自分自身の発想で自由にものづくりができるのがロボコン同好会での活動の大きな魅力だと思います。夢中でロボットをつくるうちに技術が身に付くなど、自身の成長にも繋がっています。



直良研究室

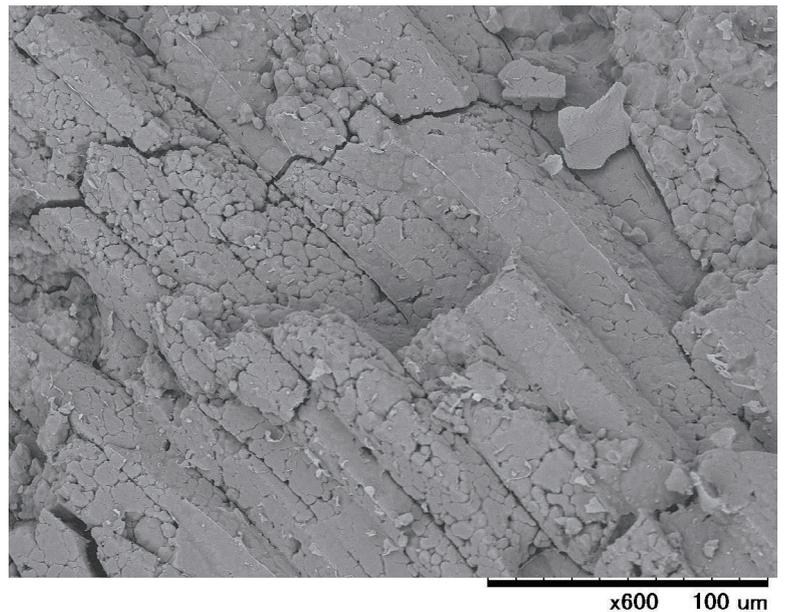
島根県立大学
看護栄養学部
健康栄養学科

「形態学の面白さ」
超ミクロ構造を観察する

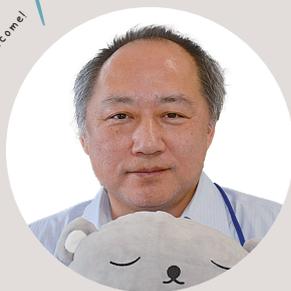
〈研究テーマ〉

研究紹介

「形態学」とは、主に生き物の形に関する学問で、古い歴史を持っています。一方で、たとえば生き物の形作りに関わる新しい遺伝子の研究にしても、最終的な結果は「形」で評価を行います。「ほら、こんな形でした」と結果を分かってもらいやすいのが形態学の良いところです。私の研究室ではとても小さい構造を電子顕微鏡で観察する「超微細構造」を観察しています。その際にポイントとなるのが「試料作り」の方法です。たとえば細胞の中に存在する細胞内小器官を観察する場合、「細胞膜と細胞質を取り除いて細胞内小器官だけ残す」試料作りが必要になります。これまで発表されている手法を参考にしても、生物の種や組織が異なる場合、それぞれに最適な試料作成条件を見つける必要があります。ものの「形」を観察するのが目的ですので、それを達成するためには、ありとあらゆる手段を試みます。古典的な「凍らせて割る」以外にも「セロハンテープを貼り付けはがす」とか「鼻毛で突っつく」(本当に)など、結果として「形」を記録できればその方法が「正解の一つ」になります。動物の細胞のほか、米などの食品の構造を観察することもあります。試料作りにあたっては「炊き立ての飯を瞬間的に凍らせたい」とか「表面張力を発生させずに乾燥させたい」といった条件をクリアするため、いろいろ試行錯誤を繰り返します。その際には「液体窒素を減圧する」とか、液体と気体の中間状態(臨界点と呼ぶ)で乾燥を行うなど、結構「物理」の原理を利用することもあります。このように何かを突っ込んで研究するためには、形態学においても、生物・物理・化学・数学の知識が必要とされる場面が出てきます。



走査型電子顕微鏡で観察したコシヒカリの断面
角柱状のデンプン細胞のなかに丸いデンプン粒が詰まっている。



直良 博之 教授

ここでしかできないこと

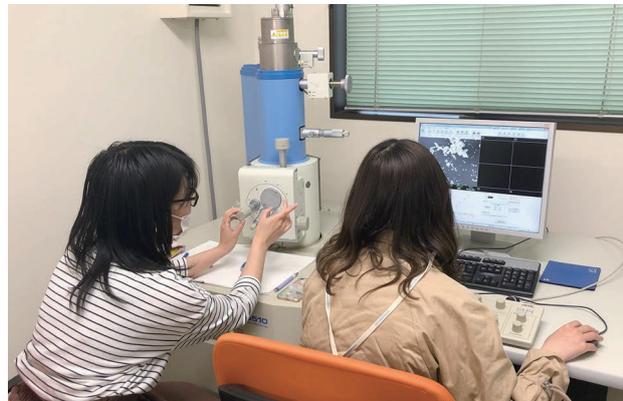
私の研究室では「形」に関わるいくつかの研究を行っています。ほ乳類の精子には多数のミトコンドリアがらせん状に巻き付いています。最初は球形のミトコンドリアが同調して規則正しく変形していく過程を詳しく観察しています。この変形過程にはミネラルのひとつであるセレンが深く関わっており、最近Armc12という遺伝子が働いていることが報告されています。また顔面の形作りに異常を呈する突然変異マウスについて原因遺伝子の検索を行っています。卒業研究の学生と一緒に、パソコンの画面に表示される突然変異マウスの塩基配列のデータパターンを2300万塩基対にわたりひたすら観察し、いくつかの怪しい領域を見つけたところです。このように「形」へのアプローチの方法はいろいろですが、形作りの面白さに興味を持ってくれた学生と楽しく研究を行っています。



細胞膜と細胞質を取り除いたマウス精子細胞
変形中のミトコンドリアが露出している

高校生へのメッセージ

理科系の研究はどんどん積み上がるかたちで発展して行きます。そしてどんどん細分化していく傾向があります。そのなかには「なんの役にたつのか」分かりにくい研究もあります。いろいろな研究の基となっているこれまでの研究の流れを知ると研究がもっと面白くなると思います。私が卒業研究で師事した千葉喜彦先生（山口大学・理学部）の言葉で印象に残っているものがあります。「最も独創的な研究が最も応用的である」というものです。細分化されたテーマから、より普遍的で独創的な発見につなげていくのが研究の面白さです。



走査型電子顕微鏡で試料を観察中の卒業研究生



女子学生から一言

理系は頭がいい人たちではなく、自分の好きなことを気の済むまでとことん追求している人達の集まりだと思います。（山口）

高校時代に文系を選択していましたが、大学はリケジョを楽しみました。理系の敷居は思っているより高くない！楽しいですよ♡（米原）

籠橋研究室

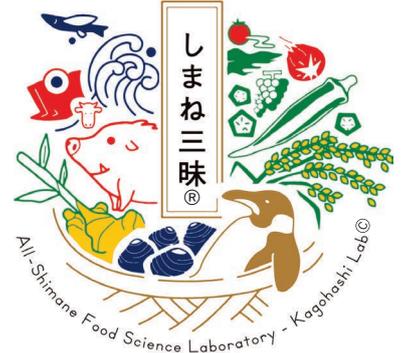
島根県立大学
看護栄養学部 健康栄養学科
(しまね三昧食品科学研究所)

食品の機能性評価と 活用方法の探索

〈研究テーマ〉

研究紹介

籠橋研究室では、美味しく地域活性化することを目的として「しまね三昧食品科学研究所」の看板の下（右図：研究室のロゴマーク）、島根県の食材の機能性を科学的に検証し、その成果を商品開発などに活用しています。具体的には、以下の3つの柱を掲げて活動しています。



しまね三昧食品科学研究所
籠橋研究室

- 1. 食品機能の研究：**食肉（ジビエなど）や島根米などを中心とした島根県の食材の美味しさ・機能性を科学的に検証します。食べて評価する官能試験や、食品の成分、物理特性、組織構造などについて理化学分析を行うことにより検討します。現在、イノシシ肉の肉質分析やその特性の有効活用、酒米糠を活用した低アレルギー化食品の検討などを行っています。また、実験動物を用いて食品成分の疾病予防効果についても検討しています。
- 2. フィールドワーク：**将来、地域の食文化や食品の特徴を十分に活用できる管理栄養士として活躍するために、研究と並行して生産現場や企業など地域とつながるフィールドワークを行い、地域のニーズを探索します。
- 3. 地域への発信：**研究により明らかになった地域の生産物の特性を活かした調理加工法の提案・商品開発を産官学連携により行っています。これまでにスイーツ、ベーカリー、レトルト食品などを「しまね三昧シリーズ」として開発し、東京日比谷のしまね館での販売などの成果をあげています。以上のように、食品の基礎研究から特性を活かした商品開発まで、地方創生に向けた課題解決に、一貫して取り組んでいます。



研究室の取り組みの概念図



籠橋 有紀子 准教授



ここでしかできないこと

籠橋研究室では、研究活動の一環として、県内外の企業、公的機関などと連携して地方創生を目指した商品化に携わっています。島根県産の食材を活用し産学官連携により商品化する「しまね三昧シリーズ」の一環として、株式会社ローソンのスイーツ、ベーカリーの商品化、また、自然と人との共存・共生をテーマに、四季折々の島根県美郷町の変化とおおち山くじらを楽しめる「しまね三昧おおち山くじらキーマカレー」と「しまね三昧山くじらキーマカレーパン」を企画・開発し、発売され好評を得ています。

地元の自然の恵みと企業力を活用した「しまね三昧シリーズ」の開発は地方創生に向けた課題解決に取り組む貴重な機会として、今後も継続されていきます。



高校生へのメッセージ

研究には、世界で誰も知らない新しいことを最初に発見ができる楽しさがあります。私が最も心に残っているのは、大学院生のとき電子顕微鏡で初めてウイルスを確認したことです。発見そのものだけでなく、世界中で私だけが知っている事実にもわくわくしたことを覚えています。食品を含む生体組織を顕微鏡で見ると、そこにはミクロの世界が広がっています。研究は未知との遭遇の連続。人生が一層楽しくなりますよ！



女子学生から一言

私は、島根米の研究を行っています。つや姫、きぬむすめなど様々なうるち米のほか、酒造用米の分析をします。研究室では、米や米糠の成分や構造の分析をするだけでなく、研究結果を活用して加工食品の開発にもチャレンジできるところがおすすめです。

児玉研究室

島根大学
生物資源科学部
生命科学科

ミドリゾウリムシの謎に 真核細胞誕生の謎に 使ってせまる

〈研究テーマ〉



児玉 有紀 准教授

研究紹介

みなさんは自分達の体を構成している細胞はどのようにして誕生したか疑問に思ったことはありませんか？ 私達の体は約37兆個の真核細胞から成り立っています。この真核細胞は「細胞内共生」という現象の結果誕生

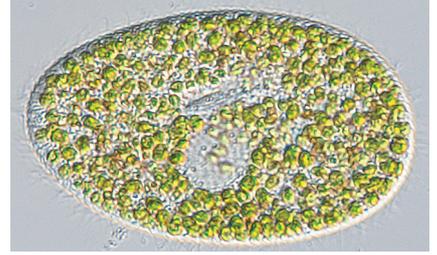


図1 ミドリゾウリムシの光学顕微鏡写真

しました。細胞内共生説はリンマーギュリス博士が提唱したもので「真核細胞内のミトコンドリアと葉緑体は、元々は独立して存在していた細菌が、10～20億年前に真核細胞の元になった大型細菌の内部に共生して進化した」という説です。真核細胞が誕生したのは何億年も前のことですが、実は今でも細胞内共生で進化しようとしている生物がたくさん居ます。そのうちの一つが私達の研究材料である「ミドリゾウリムシ」です。ミドリゾウリムシは淡水に生息している、体長が0.1ミリ程度の綺麗な緑色をしたゾウリムシです（図1）。緑色の正体は細胞内に共生しているクロレラです。相利共生の関係にあるミドリゾウリムシとクロレラは、それぞれが単独でも生存できるため、細胞内共生研究の新たなモデル生物として注目されています。私達は50年以上不明だったクロレラの細胞内共生成立過程の全容と、共生成立に必須な4つのプロセスの存在を初めて明らかにすることができました（図2）。ゾウリムシの口から取り込まれた後、一部のクロレラはミドリゾウリムシの食胞膜の中で消化されずに生き残ります（図2①）。クロレラはそのままずっと食胞膜の中に居るわけにはいきませんので、やがて食胞膜に包まれたままミドリゾウリムシの細胞質中に出芽します（図2②）。そしてクロレラを包んでいる食胞膜はPV膜という特別な膜に分化します（図2③）。最後にミドリゾウリムシの細胞表層直下に接着して光合成を開始し、細胞内共生が成立します（図2④）。ミドリゾウリムシを使って細胞内共生の成立条件が明らかになれば、真核細胞誕生のプロセスの解明や、任意の細胞の組み合わせで人類や環境のために有用な細胞を作り出すことが可能になるかもしれません。

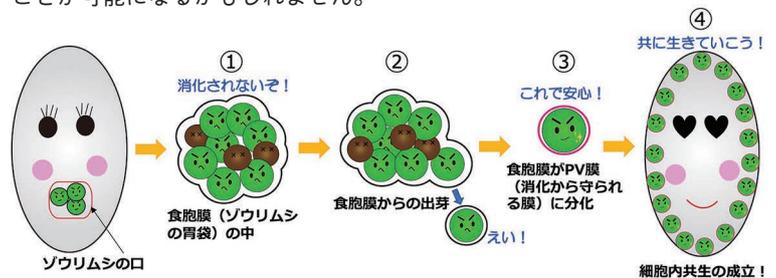


図2 クロレラの再共生過程

詳しい研究内容や最新情報はこちらをご覧ください！

児玉研究室のHP <https://sites.google.com/view/yuuki-kodama/home>



ここでしかできないこと

私が研究を始めた頃はミドリゾウリムシの研究者は少なかったのですが、ここ数年間でミドリゾウリムシの遺伝子情報が使えるようになり、世界中に研究者が増えて激戦区になりました。私達の研究室では生きた細胞を詳細に観察することで得られる結果こそ重要であると考えています。これを言うと驚かれることも多いのですが、ミドリゾウリムシも私達と同じように調子の良い時と悪い時があります。調子の悪いミドリゾウリムシを実験に使っても何も得られません。そのため、ゾウリムシの培養には大変神経を使っています。私は18年間もミドリゾウリムシを使っていますが、まだまだ新しい発見がたくさんあります。ミドリゾウリムシのことなら何でも聞いてください！皆さんも綺麗なミドリゾウリムシを使って一緒に真核細胞の誕生の謎に迫る研究をしてみませんか。



研究室のメンバーで松江フォーゲルパークに行きました



令和2年度卒業式の写真。コロナ禍で卒業研究も就職活動も良く頑張りました！現在3名の学生さん達は社会人として頑張っているとのこと。

高校生へのメッセージ

中学生の時の理科の先生の影響で、生物の分野が好きになりました。同じ頃、教育実習生として来校されていた素敵な理科の女性の先生に憧れて、理科の教員を目指すようになりました。教員免許状を取得するために地元の山口大学理学部に入学し、学部3年生までは理科の教員を目指して過ごしていましたが、4年生で研究室に配属され、恩師である藤島政博先生とミドリゾウリムシに出会いました。研究の面白さを知ってからは、教育と研究の両方を行える大学教員になりたいと強く思うようになりました。不安に思うことも多々ありましたが、それからは夢の実現に向かって努力してきました。夢が叶ってとても幸せな日々を過ごしています。皆さんも明確な目標を持つことができれば、夢は叶うと信じて努力を惜しまず頑張ってください！



女子学生から一言

とにかく先生が温かく、否定せず親身になって相談ののってくださいます。私自身、先生との距離の近さに驚きました。ミドリゾウリムシが大好きな児玉先生と児玉先生が大好きな私たちと一緒に生物の謎に迫ってみませんか？

(生命科学科 3回生 北谷絢彩)



久保ゼミ

島根大学
生物資源科学部 環境共生科学科
森林生態環境学分野

植物の生活史から自然界の
変化と人との関わりを読むこと

〈研究テーマ〉



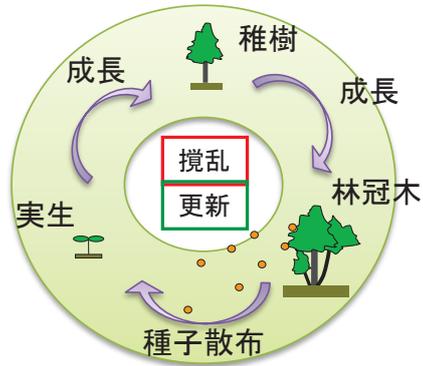
久保 満佐子 准教授

研究紹介

人が管理してきた里山の草原から奥山にある手つかずの原生林まで、いろんな環境で生育する植物の研究をしています。

◆ 樹木の生活史から見る森林の動き

森林は、地球上最大で最長寿命の生物である樹木が骨格となって形成されています。一般に樹木は数百年、長い樹種は数千年を生きます。その長い寿命の中で樹木は決して動くことはありませんが、小さな種子から発芽し、成長し、林冠木になり、枯死していくことで、森林は絶えず変化しています。こうした樹木の生活史から、広大な時空間スケールで変化する森林の動きを調べています。



樹木の生活史 種子から発芽して実生が定着し、成長し、林冠木になるまでに樹木の周りではいろんな攪乱が発生している

◆ いろんな「もり」

日本は世界的に見ても森林が多く、いろんな「もり」があります。奥山の原生林、里山にある薪炭林や人工林、神社仏閣の周りにある社叢林、人家を守ってくれる屋敷林などなど。さらに古来日本人は、信仰の森を「杜(もり)」として区別していました。どの「もり」も人の世代を超えて引き継がれてきたものです。そして、今ある「もり」を次の時代に手渡していく方法を考えていきます。



奥出雲地方にたたら製鉄を伝えた金屋子(かなやご)神が降り立った木として祀られているカツラ(雲南市菅谷たたら：国重要有形民俗文化財)



ここでしかできないこと

どっぷり自然に漬かって植物の研究ができること。

当ゼミでは、野外での調査を主体とした研究を行っています。白衣を着ることはなく、登山靴に作業着といういでたちで、蜂ノックや熊鈴は必需品です。

山陰では、三瓶山周辺の草原や森林、大山や隠岐諸島など、いろんな場所で植物の調査をして歩きますので、植物の知識、自然界の現象を追う技術を身につけることができます。時代は変わっていきますが、植物の調査はいつの時代も、植物が生きている場所に身を置いて観察することです。



高校生へのメッセージ

理系も文系もどちらも等しく重要な分野ですが、学問として何かを学ぶ際にはどちらかを選ぶことになります。一本の木があるとします。それを歴史や人を介してみる時、民俗学や考古学などの文系の分野になり、自分自身が樹木を通してその生活を見ると生態学などの理系の分野になります。どちらが自分の見方なのか、自分に合った分野を選び、自分らしく学んでほしいと思います。



女子学生から一言

実際に森林や草原のフィールドに足を運び、自ら調査を行うことができるので自然が好きな人にはとてもオススメです。また、仲間の調査を手伝ったりもするので、自分の研究対象だけでなく幅広く学ぶことができるのも魅力的です。

(卒業生、生物系研究員として隠岐諸島で活動中)

隠岐諸島より



～隠岐へ～

隠岐諸島へは行きましたか？山陰にある素晴らしい島、世界ジオパークの島です。海はもちろん綺麗ですし、森も巨木も神社もあります。

←鳥居の向こうにあるのは…？

橋口研究室

島根大学
生物資源科学部 環境共生学科
水環境工学研究室

水処理技術の開発と環境水中の 難分解性有機物の挙動

〈研究テーマ〉

研究紹介

私達の研究室では、安全な水道水を供給するための技術（殺菌、有害物除去）、水環境保全のための水処理技術の開発、環境水中の有害物質の挙動に関する調査など、「水質」に関わる研究をしています。私達はシャワーを浴びたり、炊事や洗濯をしたり、トイレの洗浄など1日に250Lの水を使っていると言われていています。私達が生活の中で安心・安全な水をたくさん使えるのは、浄水場で適切な処理が行われるからです。

また、みなさんが使った大量の水は、下水道を通り下水処理場に集められてまとめて処理されます。そこでは、微生物に水の汚れの原因となる有機物を食べさせたり、窒素やリンなどの環境への負荷が高い物質も微生物の作用を使って取り除いたり、微生物の力を借りて、みなさんが使ったあとの水をきれいにしています。

具体的な研究内容としては、浄水処理分野ではLEDを用いた紫外線菌技術の開発やその殺菌機構の解明、有害物質分解技術の開発を行っています。下排水分野では、硫酸還元菌という微生物を培養して、有機物を多く含む排水処理に適用するなどの研究に取り組んでいます。

また、みなさんが生活の中で利用する、コスメや香水、シャンプーやリンス、抗生物質などの医薬品類は人為的に合成された有機化合物を多く含んでおり、環境中の微生物はこれらの物質を分解することができません。特に、医薬品類は水辺に住む生物へ悪影響を与えることが懸念されています。その中でも、抗生物質は薬剤耐性菌の発生にも深く関与しており、薬剤耐性菌の存在は人類の大きな脅威になりうることから、本研究室では、環境中の有機化合物（医薬品類や農薬）の存在量とその挙動や薬剤耐性菌の存在量についても調査をしています。

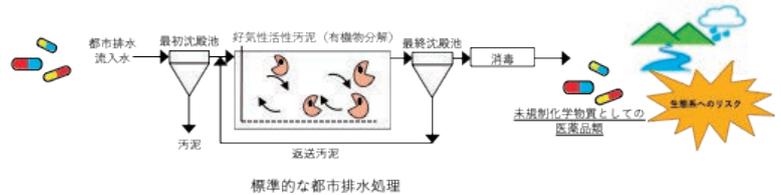


図1 医薬品類による環境水の汚染例



橋口 亜由未 助教

ここでしかできないこと

水資源は、私達の生活の中で繰り返し使われます（下図参照）。本研究室では、1つの研究室で、浄水処理から下水処理まで水処理、水環境中での化学物質の挙動など「水」に関する研究について一通りの研究テーマを有しています。学生はそれぞれ1つずつ研究テーマを選びますが、研究テーマについてゼミやディスカッションを研究室全体で行うことで、卒業までには水環境や水処理についての専門知識を得ることができます。それらのことについて理解するための分析技術についても習得でき、頑張れば、国家資格（公害防止管理者（水質）や環境計量士）の取得も目指せます。



図2 繰り返し使われる水資源と水に関する仕事の役割

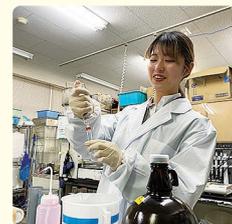
高校生へのメッセージ

私が島根大学の生物資源科学部に着任して驚いたことは、教員と学生の距離が非常に近いことです。そのため、研究室に配属された学生はもちろんのこと、配属前の学生も丁寧な教育指導が受けられます。また、研究室間の交流も大変盛んで合同ゼミや打ち上げ等様々なイベントがあります。例を上げると、環境共生科学科の生態環境工学分野では、夏のオープンキャンパス（各研究室が競って研究紹介）、秋のスポーツ大会（勝者グループには景品付き）、水圏グループでの合同ゼミ、3月の追いコン（出し物、景品つき等）など、たくさんのイベントがあります。留学生も多く在学しており、学際的な雰囲気の中、遊びも研究も全力で挑戦できます。



女子学生から一言

研究室には自ら意欲的に研究や勉強に励む学生が多く、学生同士も仲が良かったため日々楽しく過ごしています。自分の目標に向けて真剣に取り組むことができる環境が整っているため充実した学生生活を送ることができます。



昆虫生態学 研究室

島根大学 生物資源科学部
環境共生科学科

昆虫と植物の
関係から
生物多様性を
理解する

〈研究テーマ〉

研究紹介

植物が花以外の場所から蜜を分泌する「花外蜜腺」を知っていますか？4000種近い植物が、この器官を持っています。花外蜜腺の主な役割は、糖分を好むアリを誘引することです。では、なぜ植物はアリを誘引するのでしょうか？多くのアリは甘いものが好きな一方、他の小動物なども捕食する雑食者です。また、自分たちの陣地に他者が入ることを嫌う排他的で攻撃的な性質を持っています。そんなアリが花外蜜を求めて植物の上を歩き回れば、植物にとっての邪魔者、「植食者」を排除できます。つまり、花外蜜を分泌する植物とそこに誘引されるアリの間には、防衛というサービスと栄養分を交換する、相利関係が成立しています。この関係をさらに強化したのが、熱帯地域を中心に分布する「アリ植物」と呼ばれる植物群です。アリ植物は幹や棘などが空洞化した特殊な形態をもち、そこにアリを住まわせています。アリ植物に住みこむアリは極めて攻撃的なのですが、昆虫のなかにはうまくアリの攻撃をかわしながらアリ植物を食べることができるものがあります。例えば、体表面の化学物質で植物やアリに擬態したり、アリに甘露を与えて懐柔したりするシジミチョウの幼虫、巧みな足さばきでアリを遠ざけるナナフシ、敏捷にアリを避け続けるカメムシなどです。私は東南アジアのボルネオ島に通いながら、それらの生態を調べています。アリ植物が多く分布するのは膨大な種類の生物が生息する熱帯雨林の中です。アリ植物を食べる植食性昆虫は、植物とアリとの関係だけでなく、他の植食者（競争相手）や植食者を食べる捕食者、アリを食べるクモやトカゲなどの動物などと相互に関係しあっています。地道なフィールドワークでその関係性を紐解きながら、熱帯雨林の生物多様性の実態に迫りたいと考えています。



ボルネオ島に分布する *Macaranga praestans* の若葉に集まるアリ。
葉の付け根にふたつ並んだ赤い丸が、この植物の花外蜜腺。



清水 加耶 助教

研究室紹介

昆虫生態学研究室では、他に2名の教員がおり、昆虫類を対象にフィールドワークからラボワークまでさまざまな研究活動を行っています。山陰地方の豊かな自然生態系や農業生態系がさまざまな研究の材料を提供してくれます。例えば、島根県は日本でも有数の自然海岸を有する地域です。自然海岸には海浜性の植物群落が発達し、それらの植物に依存的なハナバチ群集が形成されます。このハナバチと植物との関係を調べるために、真夏の海浜で捕虫網を振り続けることもあります。また、蛾類の生態調査のため、木の幹に産み付けられた卵を探して早春の山を歩き回ることもあります。



三瓶山



大田市五十猛の海浜

高校生へのメッセージ

昆虫の研究と聞くと、虫を捕ったり標本を作ったりして楽しそう、と思う人もいます。たしかに採集や標本作製は重要ですが、それだけでは研究になりません。むしろ、採集に出かける前の計画立案や、データを得た後の解釈の仕方の方が大事です。また、自然を相手にした調査は計画通りにならないことが多いので、柔軟さも要求されます。自然史に関する実体験をベースにした知識と好奇心があり、人と議論しながら自分の考えを練っていくことをいとわなければ、研究は楽しくなります。高校時代は基礎的な学力を伸ばすとともに、野外に出て思い切り遊んでください。



江津市敬川の海浜



女子学生から一言

私がこの研究室に入った理由は、1、2年生のとき講義を聞いて、想像もつかない昆虫の不思議な生態をもっと学びたいと思ったからです。私は昆虫の知識もなく、採集経験もほとんどなかったのですが、採集方法から調査データの検定方法など基礎から学ぶことができます。卒業研究の進め方についても親身に先生方や先輩方が教えてくださり、楽しく研究室で過ごすことができます。

池浦研究室

島根大学
生物資源科学部 農林生産学科
地域特産物開発学研究室

園芸植物における香り解析と 食用花の機能性に関する研究

〈研究テーマ〉



池浦 博美 准教授

研究紹介

当研究室は、園芸学という分野であり研究されていない『香り』に着目しています。特に農作物などのおいしさというのは、甘味・酸味、食感、色、香りが主な要素です。特に香りは、風邪をひいたり、鼻をつまんだりしたとき食べ物の味がわかりにくくなるように、風味を決定づける重要な要素です。農作物の香りを解析することは、より豊かな香りを有する品種の育成や、栽培および加工技術の開発などが可能です。そこで私は、園芸植物の香りの解析とその機能性に関する研究を行っています。

当研究室では、園芸植物の花や野菜、果物、ハーブを材料にしており、特に島根県で生産振興品目であるバラとボタンを研究対象にしています。島根県において、バラは県西部を中心に1年を通して生産されています。バラの高貴で甘い香りは、香水、化粧品、芳香剤、石鹸などの香粧品としては広く利用され、現在では食用花としての食品利用も広がりつつあります。食用花はサラダやフルーツ、アイスクリーム、飲み物などを飾るために使用されますが、美的外観に加えて、それらは料理に特定の味や香りを与えます。花は活けて観賞するものであるという心理面からの抵抗もありますが、食用花は若者を中心に広がりつつあります。そこで、当研究室では、食用花の流通量や生産量を拡大させるため、食用花の収穫後の品質（香りなど）の変化について調査しています。

次に、「島根の花」（県花）であるボタンは、大根島で生産され、優れた装飾特性を持つ伝統的な観賞用および薬用植物です。ボタン生産者は、主に色や花型を中心に品種改良を行い、現在では500種類以上の品種が存在していますが、香りに着目した品種改良はほとんどありません。したがって、香りに着目した新品種の作出ならびに島根県の地域資源を利用した付加価値の高いボタンの6次化製品を検討するため、様々なボタン品種の香りを解析しています。



研究材料の食用バラ4品種

島根県大根島産の牡丹12品種

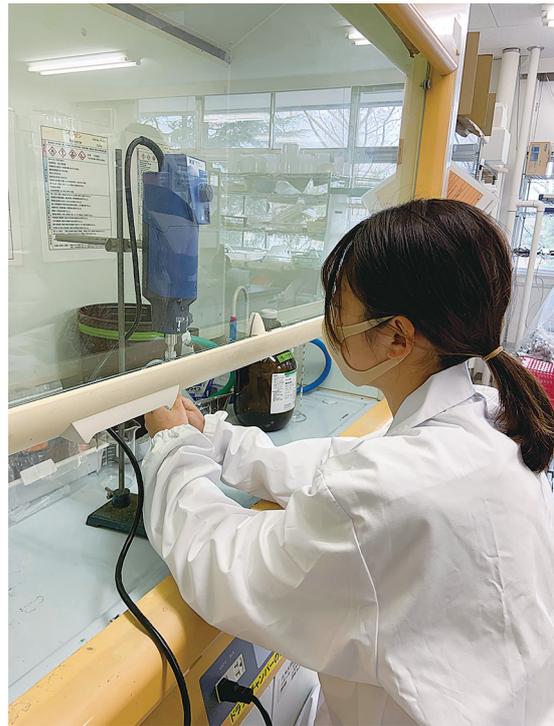
ここでしかできないこと

当研究室では、主に園芸植物の花や野菜、果物、ハーブの香気解析を行っています。農林生産学科園芸植物科学コースでは、花や野菜の栽培研究を行っている研究室が多いなか、当研究室では、栽培だけでなく、収穫後の貯蔵や加工した花や野菜の香気成分や機能性成分の分析を主に行っています。園芸植物の香りの分析は、豊かな香りを有する品種育成、また芳醇な香りを持つ花や野菜、ハーブの栽培技術および加工技術の開発に繋がります。商品としての価値をアピールできる要素を提供できます。このように、植物の香りに着目した研究は、島根県の農産物へ貢献できると期待しています。



高校生へのメッセージ

植物の香りは、植物が生成する二次代謝物質で、防御や繁殖のための役割を担っています。私たちが日々食べている野菜や果樹など青果物や食品にはたくさんの香りが含まれていますが、その香りは風味としてなくてはならないものです。また、花や果物、ハーブの心地よい香りは、ストレスや疲れを癒してくれます。植物の持つ香りは、農作物や食品において極めて重要な品質要素であるにもかかわらず、園芸植物分野では分析や成分の特定の難しさから、他の品質要素に比べ取り残されています。植物の香りに興味・関心を持ち、園芸植物の香りの研究を行うことによって、園芸植物の魅力を発見し、島根県の農業を盛り上げていきませんか？



女子学生から一言

植物の香りに興味がある人、一緒に香りの研究をしませんか？ 島根県の園芸植物の新たな香りを発見して、園芸植物の魅力を発信していきたい人におすすめの研究室です。

清水研究室

島根大学
生物資源科学部
生命科学科

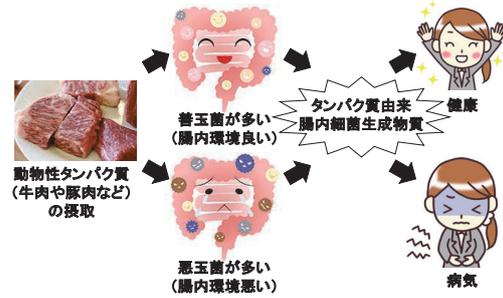
健康寿命の延伸に与える影響
島根県由来食資源が
微生物が産生する物質及び

〈研究テーマ〉

研究紹介

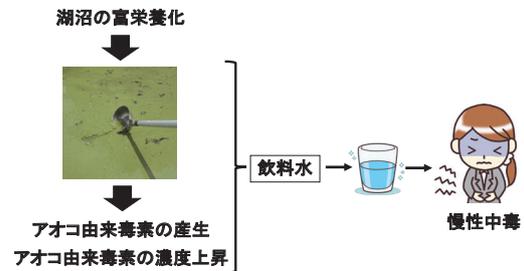
私の研究室では大きく分けて、以下の3つの研究テーマを進めています。
腸内細菌が作り出す物質が健康や病気に与える影響

近年、豚肉や牛肉のような肉類を多く摂ることは、肥満改善などに繋がるとされています。一方、大腸がんのような疾患発症に関与していることも示唆されています。この違いがどのようなメカニズムで生じるのかを、腸内細菌が作り出す物質に焦点を当て、研究を行っています。



アオコが作り出す毒素と臓器機能との関係

富栄養化と地球温暖化に伴い、近年、世界各地の湖沼で、アオコが大量に発生しています。浄水機能が高度に発達している日本では、湖沼でアオコが発生しても、水道水にアオコが産生する毒素が混入することはありません。しかし、発展途上国では大きな問題となっています。当研究室では、このアオコ由来の毒素が、どのようなメカニズムで臓器機能を悪化させるのかを調べています。



島根県由来食資源を用いた健康寿命延伸への貢献

超高齢社会に、日本は突入しています。そのため、加齢が進んだとしても、いかに健康的な生活が送れるのかが、非常に重要となってきています。当研究室では、島根県由来の食資源である、本わさびや西条柿の葉から作られた柿葉茶に注目して、生活習慣病や加齢性の疾患に対する効果を検証しています。



生活習慣病や加齢性疾患に対する
予防や進行遅延



清水 英寿 教授



ここでしかできないこと

日常生活で何気なく口にしている食べ物、そして当然のように目にする自然、それらが我々の健康にどのような影響を及ぼしているのか、島根大学では、生物資源科学部生命科学科でも研究を行うことができます。さらに、島根県由来の食資源を用いて、生活習慣病に加え、加齢に伴う疾患に対する発症予防や進行遅延に及ぼす効果を解析することが可能です。教員だけでなく、先輩達と一緒に力を合わせ研究を行うことで、島根県が持っている可能性を見つけ出ししていきます。そして、日本国内だけでなく、世界に向けて、島根県が持つ魅力を、自分達の研究成果を通して、発信することができます。

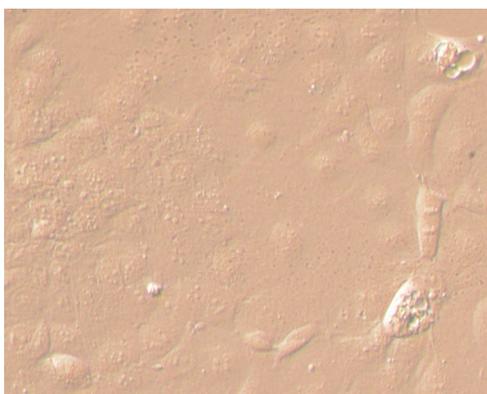


図1 研究に用いる代表的な実験材料（左：大腸ガンの培養細胞・右：ラット）

高校生へのメッセージ

島根大学生物資源科学部生命科学科では、3年生前期までに学んだ知識を基盤に、3年生後期からは、それぞれの研究室で研究を行うこととなります。大学の研究室で行う研究は、ただ卒業研究を行うというだけでなく、その分野における、世界最先端の研究を進めていくこととなります。このため、みなさんが研究を通して得た結果は、たとえどんなに小さな結果であっても、まだ世界中で誰も知り得ない生命現象を、誰よりも早く知ることとなります。そして、みなさんが得た研究結果の積み重ねが、社会の発展へと繋がっていきます。島根大学での研究を通して、みなさんと一緒に、多くの感動を共有できることを心から願っています。



女子学生から一言

当研究室は、実験や勉強の時間と休憩時間のメリハリをつけ、楽しく過ごしています。また、島根大学の大学院へ進学する学生が多いので、研究や進路などについて先輩にも相談できます。個性豊かなメンバーでお待ちしています！



亀井研究室

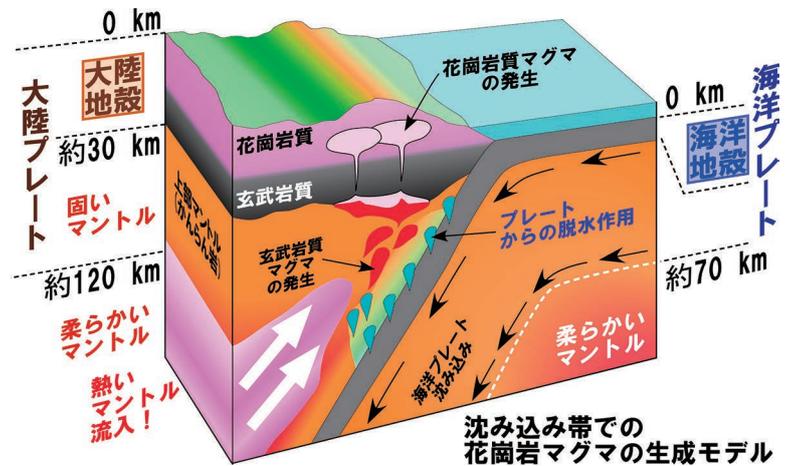
島根大学
総合理工学部
地球科学科

花崗岩の謎から、考古学まで

〈研究テーマ〉

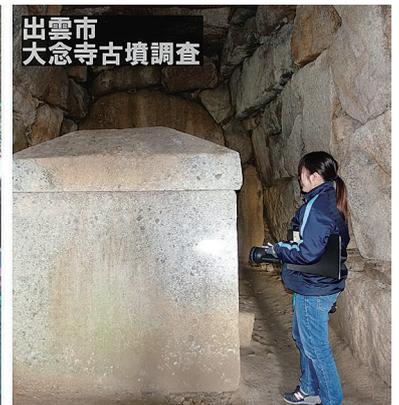
水の惑星ならではの花崗岩研究

どこにでもある花崗岩（かこうがん）。地球の大陸を作る最も主要な岩石ですが、実は水の惑星にしかない存在です。花崗岩はもともとマグマです。例えば、日本には海洋プレートが沈み込み、このとき海の「水」も潜ります。これが大事。地下には熱いマントルがあって、水が加わると溶けます。それで日本全国が火山国なわけです。マグマは固まり、また溶けて、その繰り返しの終点に花崗岩があります。ただ、その量は膨大で、岩質も多様です。成因には様々な議論があり、未解決が多いです。研究室では島根や国内に多産する数千万年前の花崗岩、そして南極大陸やインドに分布する10～30億年前の花崗岩を調査し、この謎をヒモ解く最前線研究を行っています。



考古学資料の化学分析研究

遺跡調査では様々な石器・石材・土器が出土します。同じ種類の石器・土器の拡散状況や、石材を獲得した産地（地層）の特定は、古代人の交流・勢力・思想など当時の社会を浮き彫りにします。そこで島根大学考古学研究室や島根・鳥取の文化財課などと共同し、岩石の専門知識や化学分析技術を駆使した最先端の文化財科学研究を進めています。古代出雲や四隅突出型墳丘墓など、山陰地方は国内第一級の文化財の宝庫であり、東アジアの人類史にも重要です。やればやるほど新発見の領域で研究を進めています。



亀井 淳志 教授

ここがお勧め！

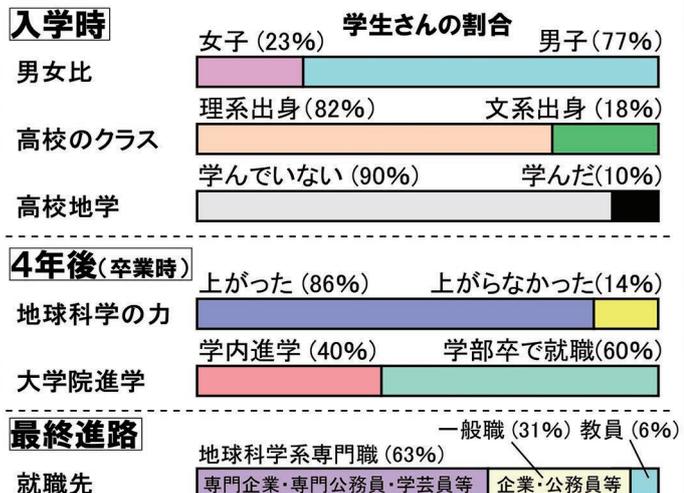
まずは調査！ 地球科学の分野では島根・鳥取から海外まで世界にフィールドがあり、また考古学の分野では山陰が誇る歴史フィールドがあります。現地での様々な調査で地球史や人類史の謎を解くカギを引き出します。さらに試料分析では、最新の蛍光X線分析装置をはじめ、レーザーICP質量分析装置、表面電離型質量分析装置など大型設備に充実します。他大学や海外からの利用者も頻繁の好環境です。国内外の多くの大学や研究機関との連携があり、高精度の最新データで学会やセミナーなど研究発表を繰り返します。世界視野のテーマに溢れ、思いっきり研究可能な特別！があります。(在校生&卒業生)



地球科学って？

地球科学（特に地質学）は、私たちの生活を支えるインフラ公共設備（電気・ガス・水道・道路・鉄道など）の整備や維持、人々に甚大な影響を与える土砂崩れ・火山噴火・地震などへの防災や復旧、そして経済の源となる資源の探査や開発など、社会に必要不可欠かつ人々に直接役立つ重要分野です。島根大学地球科学科には中四国・九州で2大学しかない地質技術者教育（JABEE認定）があり、毎年全国1位の専門家輩出力が有ります。女子学生も建設系コンサルタント技術者、国交省や各自治体の専門職公務員、さらには博物館学芸員や教科書出版社（地学担当）など、数多く活躍しています。地質技術者は地球のドクターとも言える特殊能力を持つがゆえに、企業では育児制度や産後復職に手厚いところも多いです。またインフラ整備は全国で必要なため、大手企業～地元密着型企业まで幅広い活躍の場があります。島根大学で地球を学び、社会や人々に役立つ専門家を目指してみませんか。

数字で見る地球科学科（4年分データの平均）



無酸素の環境下での
硫化水素によるケイ酸の溶出

〈研究テーマ〉



朴 紫暎 助教

溶存ケイ酸 (H_4SiO_4) の重要性

1. 土壌形成に寄与：溶存ケイ酸は、ケイ酸塩鉱物^(ex)石英、オパール、長石など）とシリカの形成や、鉄やアルミニウムの酸化物への吸着のような地球化学的過程を通じて土壌形成に寄与する。
2. 有害赤潮の発生抑制：珪藻類は、有害赤潮を引き起こす鞭毛藻類や藍藻類のような有害藻類と競争的に成長する藻類である。珪藻類は溶存ケイ酸を細胞壁に取り込み骨格を形成するため、溶存ケイ酸の供給が減少すると、植物プランクトンの優占種は、珪藻から鞭毛藻類などに移行し、有害赤潮を発生させるような水域生態系の機能と食物網の構造に重大な影響を与える。
3. 大気中の CO_2 濃度調節及び炭素除去：ケイ素循環と炭素循環の相互作用によってケイ酸塩鉱物の化学的な風化作用は、大気中の CO_2 濃度調節に関与している。また、珪藻類による光合成や、珪藻類の増殖・死骸の沈降は水域生物圏からの炭素除去の主な経路の一つである。

硫化水素 (H_2S) とは

硫化水素 (H_2S) は、嫌気的な環境において硫酸還元細菌が硫酸塩 (SO_4^{2-}) を最終電子受容体として利用することで生成される物質であり、生物に対して強毒性を示す。さらに、硫化水素は、化学的に強い還元性を持ったため、湖底堆積物中の鉄酸化物^(ex) $FeOOH$ (赤褐色) を硫化鉄 (FeS ; 黒色) に還元させることが知られている。

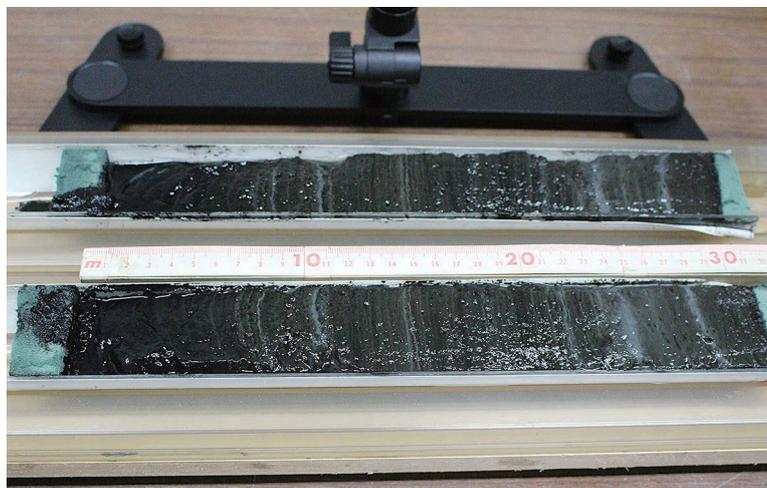
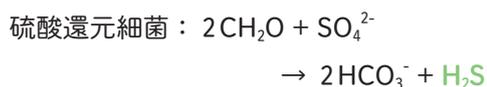


図1 H_2S や FeS が豊富な湖底堆積物の断面

硫化水素による湖底堆積物からのケイ酸の溶出

無酸素の環境における湖底堆積物からのケイ酸の溶出は、ケイ酸塩鉱物に起因する。

ケイ酸塩鉱物は、ケイ酸が吸着または結合している金属酸化物を意味する。硫化水素 (H_2S) は、これらのケイ酸塩鉱物に含まれている金属成分の中で、特に鉄成分と反応し硫化鉄 (FeS) を生成する。これによってケイ酸塩鉱物中のケイ酸は、溶存ケイ酸として環境水中に溶出され、図2のような循環を示す。

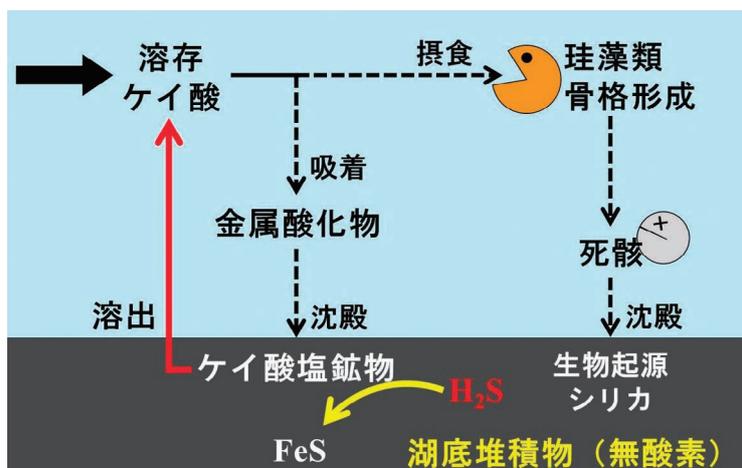


図2 無酸素の環境下での硫化水素によるケイ酸の溶出

研究室ホームページ

<http://www.ipc.shimane-u.ac.jp/environmental-chemical/>

研究室ユーチューブ 環境分析

<https://www.youtube.com/channel/UCRM5W53SrCGt5XM2hlpORUQ/featured>

学生さんへのメッセージ

環境分析化学研究室は、自然を対象として、湖（宍道湖、中海、殿ダムなど）や河川（斐伊川、大橋川など）、砂防ダムなどの水質調査を行っています。湖の水質調査では、指導教員1人と大学院生・学部生3-4人が船上で作業を行います。実際に現場の観察やサンプリングも可能ですので、チームワークや活動的な研究を希望している方には良い環境だと思います。

研究室の方針は「持ちつ持たれつ」で、お互いの研究を手伝いながら一緒に成長していく環境です。そのため、学生間の協調性やコミュニケーションを大事にしています。当研究室では、自ら測定したデータを分析することで、環境状態を判断できる能力が身につきます。



清水研究室

島根大学
総合理工学部
建築デザイン学科

快適で安全な住環境のデザイン

〈研究テーマ〉

研究紹介

「快適な空間」ってどんな空間でしょうか？どうやってデザインすればよいのでしょうか？

清水研究室では、建築や住空間を取りまく環境を総合的にとらえ、人々の感覚との関連性を評価することで、快適で安全な空間の実現を目指しています。研究室で取り組んでいるテーマの中には、企業や自治体との共同研究が多数あり、たとえば、古民家改修における快適な住環境と省エネルギー性能両立するためのプロジェクトや、住環境の快適性向上を目指してインテリア建材の使い心地や、室内の色彩・印象評価、安全性を高める研究を行っています。

人の感性に関わる研究テーマでは、楽器演奏時や音楽制作時の音質・音響評価や、マルチチャンネル音場再現技術を用いた音楽ホールの臨場感評価があります。住環境デザインとの関連にイメージが湧きにくいかもしれませんが、これらの研究テーマを進めるにあたって、データサイエンスや心理統計学、プログラミング技術を取り入れながら、最新の研究テーマにチャレンジしています。

一方で建築・住宅業界に求められるSDGsの実現に対して、「島根」や「山陰」の気候特性に着目した住環境の改善や、石州瓦や国産木材の利用促進など、地域社会に貢献し得る研究テーマに取り組んでいます。

山陰地域の高校生への住環境講座も実施しており、所属する学生さんには、自身の研究活動を通して学んだ知識を高校生に伝えるという役割も担ってもらっています。

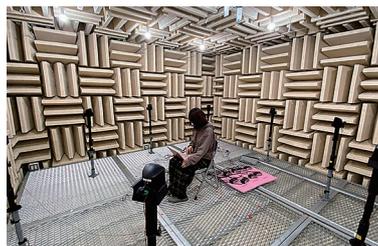
このように、清水研究室では多彩な研究テーマの中から、学生さんが興味のあるテーマを選定し、活発に研究を進めています。



和室空間の活用とインテリア建材開発に関する研究（企業との共同研究）



伝統的木造家屋を改修した音楽ホールでの音響特性調査（大田市大森地区）



マルチチャンネルスピーカーによる臨場感の評価（島根大学建築デザイン学科の無響室）



当研究室の学生さんによる高校生への住環境学講義（津和野高校における講義）



清水 貴史 准教授



ここでしかできないこと

清水研究室では研究活動を通じて、所属する学生さんの成長と社会貢献を実現したいと考えています。たとえば、学部在学中から企業との共同研究成果報告会や、環境問題に関わる講演会やセミナーで発表するなど、大学外でも多彩な経験を積む機会があります。建築環境フィールドワークにも力を入れており、古民家の温熱環境調査や快適性の評価、音楽ホールの音響調査と音響改修へのサポートを行っています。その他、国外の研究機関（アメリカ・フランス・カナダ・ネパールなど）との共同研究も進めており、国際的な活動に参加する機会もあります。これらの活動を通して、住環境デザインに必要な実践的かつ学際的な知識と技術を修得できる点が清水研究室の特徴といえます。



SDGsで求められる住宅の持続性



伝統的木造住宅の熱環境調査



CLTオフィスの熱・光環境調査

高校生へのメッセージ

当研究室には住環境に関する研究テーマに取り組む大学院生や留学生が多数在籍し、活発に研究活動を行なっています。研究室のゼミ活動では、それぞれの研究テーマに意見を出し合いながら内容を高め、共同研究では、学外の研究者や企業の開発担当者と協力して研究に取り組みますので、学術成果を実務に活かす過程を最前線で経験できます。

所属学生の研究成果は、国際学術誌や国内の研究論文集に毎年採用されており、国際交流も盛んなことから、国際的なコミュニケーション能力やプレゼンテーション能力を養える環境だと思います。当研究室では研究活動を楽しみながら、みなさんの成長と活躍をバックアップします！



住環境改善ワークショップのための打ち合わせ（建築設計事務所を訪問）



女子学生から一言

清水研究室では住環境について幅広く学ぶことができます。自ら学びたいことを選択し、興味のあることに取り組むため、自主性を持って自由に活動することができます。また、企業や学外の方と関わりながら研究を進めることもあり、責任感を持って研究に関わることから自身の成長を実感できます。一緒にやりがいのあるテーマを見つけましょう！

茅 千冬（建築デザイン学科）



濱口研究室

島根大学 総合理工学部
機械・電気電子工学科
ロボット工学研究室

振動しや すいもの を運ぶ ロボット

〈研究テーマ〉



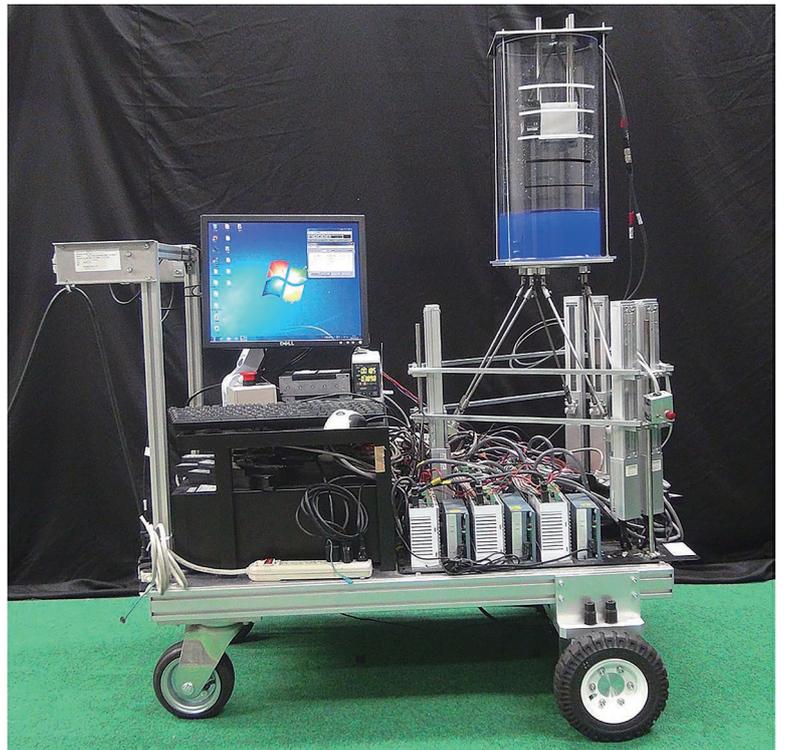
濱口 雅史 准教授

研究紹介

当研究室では、振動しやすいものを揺らさずに運ぶロボットについて研究しています。特に、液体の入った容器の搬送を対象としています。身近な例としては、給仕ロボットを考えてみてください。スープやジュースを溢さず、人や机などの障害物を上手に避けながら速く運ぶことができるロボットがあれば、便利だと思いませんか。人手不足や感染症防止にも貢献できます。

水平な路面上を走行する搬送ロボットの場合は、ロボットの走行速度を上手に調整（制御）してあげれば、容器内の液体を振動させずに運ぶことができます。一方、路面上に凹凸がある場合は、走行速度を制御しても液体が振動してしまいます。ここで必要になるのがアクティブ吸振器です。この吸振器の動作により、振動を抑えることができるようになります。当研究室では、アクティブ吸振器に平行リンク機構を用いています。この機構の特徴は、並列に設置された複数のリンクで搬送台を支持している点です。これにより、搬送台を高速・高精度で動作させることが可能になります。この機構は、フライトシミュレータなどで使用されています。搬送するものが、物ではなくて人であれば、乗り心地を向上させることもできます。

搬送ロボットを自動化する場合には、人や物などの障害物を避けて走行させる必要があります。ロボットに障害物を認識するセンサを取り付け、障害物との衝突を回避させるように動作させます。このときも、回避動作時に搬送物の振動を抑えるように走行させることが必要です。



自動搬送台車：液体容器の下にあるアクティブ吸振器で容器の位置と姿勢を自由に変えることができます。

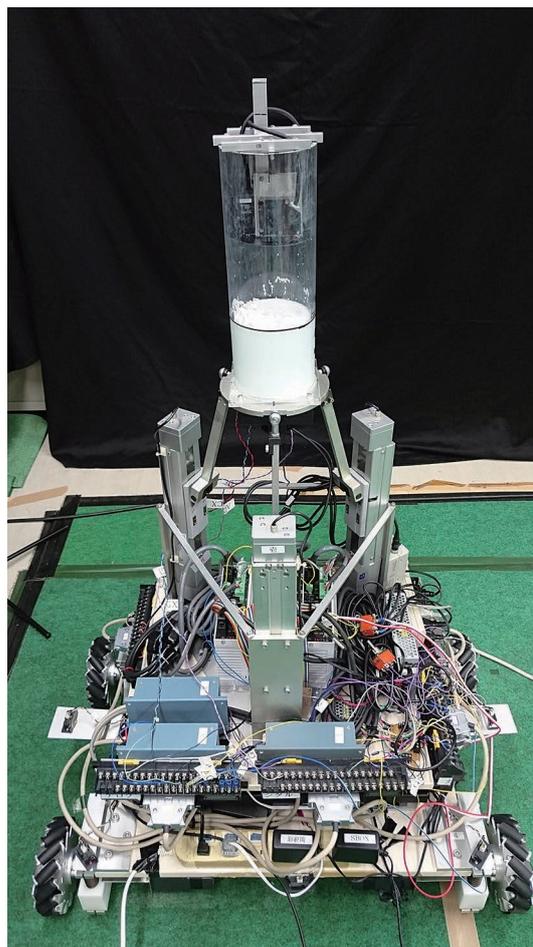


家庭や飲食店などでは、移動ロボットが走行できる領域が狭く、複雑な場合があります。そういう環境では、全方向に移動可能なロボットが有用です。向きを変えずに横方向に走行したり、その場で旋回したりすることができます。当研究室では、メカナムホイールと呼ばれる特殊な車輪を利用した全方向移動ロボットを使用しています。

電動車椅子のように、機器を人が操縦することもあります。このとき、操縦者には操作性に好みがあるため、それぞれの好みに即した操作性が得られるようにすれば、ストレスや操作ミスが減ります。何度か操作することにより、自動で好みの操作性が得られるように、AI（人工知能）を利用して調整する方法も研究しています。

高校生へのメッセージ

当研究室では、学生がロボットや装置を使って実際に実験をしていますが、なかなか思ったようには動いてくれません。動作させるプログラムに間違いがあったり、センサにノイズが混入していたり、装置自体に問題があったりするからです。これらの問題点をすべてクリアし、自分の思ったとおりにロボットや装置が動いたときには、本当に感動します。課題や問題点を見つけ、自らその解決策を考え、何度もチャレンジすることは非常に大事なことだと思います。そのような経験は将来、きっと、皆さんの助けになると思っています。人の役に立つロボットや機器について一緒に研究してみませんか？

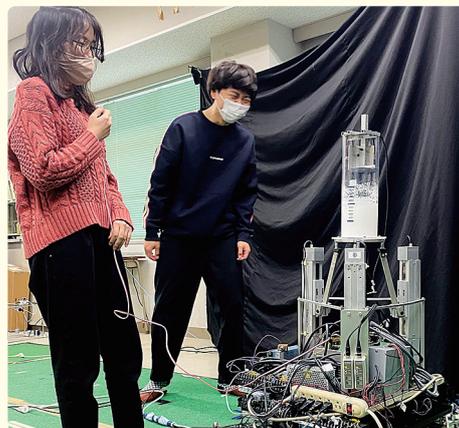


全方向移動ロボット



女子学生から一言

意外かもしれませんが、この研究には筋肉も体力も必要ありません。機械化の動きはまだまだ続いていて、就職もしやすい分野です。ロボットが思い通りの結果を出せば、大きな達成感もあります。おすすめの分野なので、興味を持っていただけると幸いです。



実験風景

伊藤・張研究室

島根大学
総合理工学部
機械・電気電子工学科

超高速光オシロスコープ
レーザー距離計、
ファイバセンシング、

〈研究テーマ〉

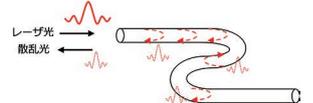
研究室紹介

【インフラメンテナンス産業に新風を吹かす】

近年、日本を含む先進国では社会インフラの老朽化が急速に進行し、それに伴う事故も発生しています。そして、インフラメンテナンス費用増大や少子高齢化と業務自体の難しさに起因する高度人材不足等の課題に直面しています。このため、インフラの点検頻度は低く、例えば橋梁、トンネル、ダム、港湾、空港滑走路、砂防、都市公園の土木構造物等は1年～5年毎に行われています。日々使用するインフラの点検がこのようでは、事故を完全に防止することはできません。そこで当研究室では、光ファイバをセンサとして用いることで、インフラのひずみや温度を分布的にリアルタイム計測することができます。これを利用して構造物劣化の予防保全が可能になります。当研究室では、90%以上の建設現場に適用可能な長距離・高分解能光ファイバセンサを開発し、社会実装を目指しています。



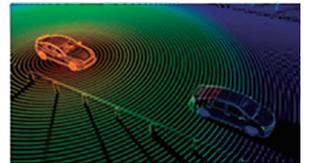
構造物に加わる歪みや振動を計測して以上を検知



日々使用するインフラの点検がこのようでは、事故を完全に防止することはできません。そこで当研究室では、光ファイバをセンサとして用いることで、インフラのひずみや温度を分布的にリアルタイム計測することができます。これを利用して構造物劣化の予防保全が可能になります。当研究室では、90%以上の建設現場に適用可能な長距離・高分解能光ファイバセンサを開発し、社会実装を目指しています。

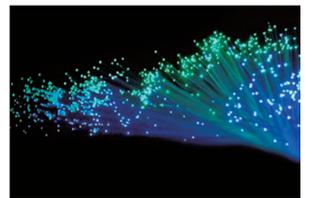
【交通インフラ利用における安全性を改革する】

インフラ劣化の予防保全の次に求められるのは、利用する際の安全性です。特に、世界的な自動車メーカーが複数ある自動車大国である日本では、車移動における安全性の保障は産業の基本条件です。また、車社会化が成熟した地方都市では、高齢ドライバ問題等を抱えています。このような交通インフラ利用における安全性の要求に応えるため、自動運転に期待が寄せられています。当研究室では、自動運転に必要な外界認識技術として、レーザレーダであるLiDAR (Light Detection And Ranging) に関する研究をします。そして、自律走行車の外界情報を包括的に取得し、外乱耐性を有するLiDAR技術を目指しています。



【通信伝送インフラを支える光計測技術を開拓する】

全世界で1秒間に行き交うインターネットのデータ量は約400テラビットとされています(2018年)。この速さはDVD1万枚分の情報を1秒間で送ることに相当します。このような膨大な通信容量の背後には、光ファイバに代表される高度な通信伝送インフラが存在します。世界中で作られる通信用光ファイバは3.16億kmに上ると言われています(2014年)。



研究室Webページ

<http://www.ecs.shimane-u.ac.jp/~ito/index.html>



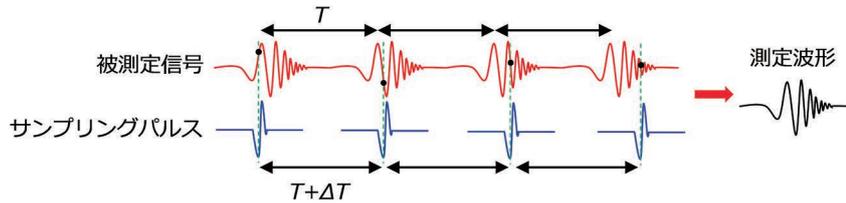
Welcome!



張 超 助教

伊藤 文彦 教授

当研究室はこのような光ファイバの特性を調べる超高速光オシロスコープを開発しています。本技術は、サブピコ秒（1 ps 以下）の光信号の波形を測定できる性能を持っています。このような高性能な測定技術により、近年活発に研究されているマルチモードファイバやマルチコアファイバを含む多種多様な光ファイバの特性を詳細に把握することが可能です。



ここでしかできないこと

昨今の大学では企業や他国の大学等との共同研究が活発に行われるようになりました。世界の平均論文共著者数は2000年では4人でしたが、2022年には6~7人に増え、産学連携や国際共同を通して研究活動を遂行する場面が増加しています。極端な例では、2015年にPhysical Review Letters誌に著者が5000人を超える超多国籍集団による学术论文が発表されました。当研究室では学内活動に留まらず、企業との共同研究を推進しています。また、国際会議で発表する機会を多く設けています。このように、常に社会実装を意識して国際的な研究活動を展開する姿勢はみなさんの就職後に役に立つと思います。



高校生へのメッセージ

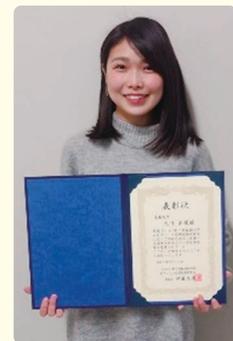
科学技術が目覚ましく発展する現代では、大学の研究成果を早急に社会に還元することが期待されています。このようにアカデミアからビジネスへの展開を実現するには、研究能力以外に開発技術も必要です。このことは絵画に類似しています。達者な絵画技術を修得しても、優れたコンセプトがなければ、鑑賞者に感動を与えることは難しいです。一方、斬新なアイデアを頭で思い浮かべても、それをキャンパスに描くための技術がなければ、現実世界には反映されません。本学総合理工学部は7つの学科を擁し、理学と工学の両方の立場から基礎科学と先端応用技術まで幅広い分野の教育と研究を進めています。ぜひ本学総合理工学部で、研究能力と開発技術の習得を目指していただきたいと思います。



女子学生から一言

伊藤・張研究室では、やる気に満ち溢れたメンバーがいます。また、当研究室には大学院生や女子メンバーも在籍していますので、進学を考えている人や理系女子を目指している人にとってはロールモデルを提供できると思います。それから、当研究室の先生方は企業での実務経験が豊富で、産学連携を通じた研究も推進しています。このような活動は、問題発見能力、問題解決能力、コミュニケーション能力の向上に大きな意味を持っていると思います。 (大川 美優)

令和元年度総合理工学部機械・電気電子工学科卒/電子情報通信学会「光ファイバ応用技術研究会」学生奨励賞 受賞



森本研究室

島根大学 総合理工学部
機械・電気電子工学科
材料力学研究室

「形」や「動き」を生み出す
力学機能をデザインする

〈研究テーマ〉

研究紹介

「機能とは、時間とともに形や構造が変わること」。これは生物学（形態学）における「機能」の定義ですが、形を変えることで材料や構造に新しい機能を与える技術の一つに「モーフィング」があります。例えば、鳥は離陸、巡航、着陸の各ステージで翼の形を変えることで、飛行性能を最適なものにして効率良く空を羽ばたいています（図1）。鳥のしなやかな翼のように、私たちは生物のデザインを模倣して、形と動きを生み出すモーフィングの基礎研究を行っています。

いわゆる「折り紙」や「切り紙」の技術との融合によって、形状記憶ポリマーの2次元シートに印刷を施して部分的に光を吸収させることで変形を引き起こし、3次元のかたちと動きを生み出すことができます（図2）。では、作りたい3次元曲面を生み出すためには、2次元平面のシートにどのような切り込みや印刷のパターンを入れたらよいのでしょうか？ 私たちはその解を求めるためのアルゴリズムを力学と数学を使って考えたり、デジタルファブリケーションを駆使した卓上実験によってその妥当性を検証することなどに取り組んでいます。印刷したシートに外部から光や熱などの刺激を加えることで立体に組み上げるモーフィング技術は、折りたたみロボットやフレキシブルエレクトロニクスデバイスの自律的な立体構造の作製技術などの次世代テクノロジーに貢献するものとして期待されています。



Left: Matloff LY, et al., Science 2020;367:293-7.

Right: NASA, Hyperelastic Research/Lightweight Flexible Aircraft, 2017. <https://www.nasa.gov/feature/hyperelastic-research/lightweight-flexible-aircraft>

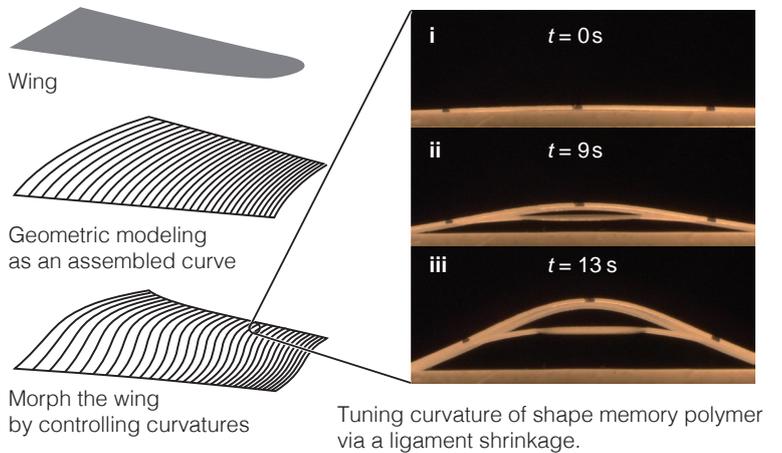


図1 形や動きを生み出すモーフィング技術



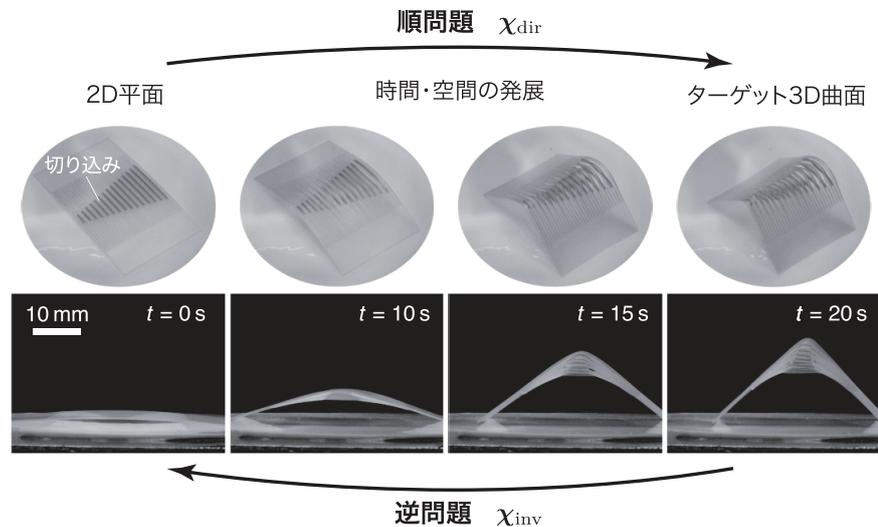
森本 卓也 准教授

ここでしかできないこと

みなさんも、すぐにこの実験をすることができます。100円ショップで売られているプラ板に、カッターで切り込みを入れて、マジックで色を塗って、ランプを照ると、プラ板がゆっくりと変形していくことが観察できます。でも、切り込みのパターンと色塗りのパターンをどのように施せば、作りたい3次元の形にできるのか？
 ということは、大学でいくつかのことを学んだ上で、あれやこれやと考えを巡らせる必要があります。この現象を力学と数学を駆使して表現した上で、アルゴリズムに落とし込んでプログラミングを行い、計算結果と実験とを比べて、何がうまくいって、何がよく

なかったのかを考えます。ここに自由工作と学術研究の違いがあります。力学を駆使して構築した理論や計算アルゴリズムによるデザインの手法は、プラ板工作だけでなく、人の役に立つ高度な製品設計にも役立てることができます。ぜひいっしょに取り組んでみませんか？

切り込みパターンと印刷パターンの組合せから
 どのようなターゲットとする形と動きを生み出せるのか？



ターゲットとする形と動きを生み出すためには、
 どのような切り込みパターンと印刷パターンを導入すればよいのか？

図2 「切り紙×アクティブマテリアル」によるモーフィング

高校生へのメッセージ



研究室ではみなさんのアイデアを「形」や「動き」にすることをお手伝いします！ここで紹介した研究内容は一例ですが、力学デザインに関連するテーマであれば、学生さんの興味による発案のテーマでもいっしょに考えて取り組むこともあります（ただし、学術的な視点を加えられることが必須条件です）。研究室での活動（紙と鉛筆での理論解析、実験装置の製作、データの測定、コンピュータによるシミュレーション、データの分析、論文の執筆、プレゼン資料作成と成果発表、ランチ・ティータイム、コンパなど）を通して、楽しく有意義な時間をともに過ごしなが

ら、これからの時代に必要で価値のある「ものづくり」を、ぜひいっしょに考えて取り組みましょう

横田研究室

島根大学 総合理工学部
機械・電気電子工学科
光応用計測研究室

ミクロな3次元形状を測る計測技術
デジタルホログラフィの産業応用

〈研究テーマ〉



横田 正幸 教授

計測は「科学」の母

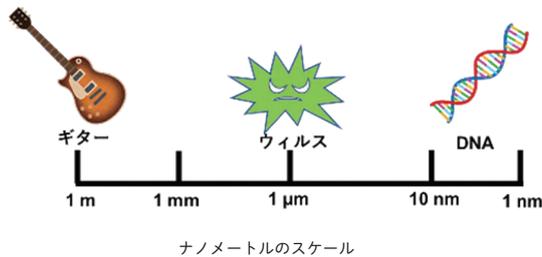
私達の日常生活は、様々な計測技術によって支えられています。例えば、安全運転支援の車載レーダーや商品のバーコード読み取り、医療現場でもレントゲンをはじめとして数多くの場面で使われています。一方、身近に見ることができない重要な計測技術も存在します。例えば、スマートフォンの中に入っている電子部品や半導体チップの不良品検査のために使われる3次元形状計測技術などです。このように、現代の社会にとって計測技術はなくてはならない存在です。また、計測技術の発展は、高度化する社会にとって非常に重要な役割を担っています。



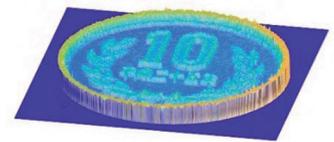
計測技術は現代社会にとって重要な役割を担っている

デジタルホログラフィとは？

皆さんは、ホログラフィという言葉は聞いたことはあるでしょうか？次世代の3次元ディスプレイへの応用に期待されている技術です。光応用計測研究室では、ホログラフィの技術を計測向けに使用したデジタルホログラフィの応用研究を行っています。デジタルホログラフィでは、物体の3次元形状の情報を取得できます。この技術は、最小で数ナノメートルの極めて小さいスケールでの3次元の形状計測を可能にします。昨今、猛威を振っている新型コロナウイルスの直径が約100ナノメートルなので、同じスケールでの精密な形状計測ができます。そのため、細胞の観察や材料の開発などの精密計測向けに広く利用されています。当研究室では、デジタルホログラフィという精密計測技術を使い、産業界のあらゆる問題を解決するため日々研究を行っています。



ナノメートルのスケール



デジタルホログラフィで計測した10円硬貨の3次元形状

産業界への貢献に向けて

光応用計測研究室では、塗料の乾燥を非接触で測定する手法をデジタルホログラフィを応用した技術で提案し、2016年には、東洋精機製作所社と共同研究の末、装置「キュアテスタ」として製品化しました。この装置は、塗料だけでなく、食品・化粧品・医薬品など乾燥メカニズムの情報が求められる分野からもニーズがあります。このように、当研究室では、産業界との繋がりを意識しつつ、様々な光計測技術の応用研究を進めています。



キュアテスタ

学生さんへのメッセージ

光応用計測研究室では、やる気に溢れ、成長したいと強く望む学生さんを募集しています！当研究室では真摯に研究に取り組む、その成果を国内外の学会にて毎年発表している一方、エビ取り大会やBBQなど、レクリエーションも全力で楽しんでいます！ところで皆さんは、なんとなくで行きたい研究室を決めようとしていませんか？ちょっと待った！実は研究室選びは、社会に出た後の活躍度を大きく左右する重要な要素です。当研究室では自ら気づき・考え・行動することで、論理的な思考力、鋭い洞察力、また、コミュニケーション能力、プレゼン能力、文章作成能力を身につけられます。これらは社会人として必要不可欠な能力です。そして、定期的にOB会を開催しているため、多様な業界の社会人と繋がりがあったり、卒業後のキャリアを皆で考える機会を設けたりしています。研究室のホームページにはコンテンツをたくさん用意しているので、少しでも気になった方は是非ご覧ください！



2016年度写真



光応用計測研究室ホームページ

<http://www.ecs.shimane-u.ac.jp/~yokota/index.html>



OGから皆さんへメッセージ

オンの時は研究に没頭し、オフの時は仲間たちとゆるく過ごす、メリハリのある楽しい学生生活をしたい方におすすめです。大学時代に経験した失敗・振り返り・試行錯誤・議論は社会に出ても役に立っています。

(光応用計測研究室OG 石飛さん)

アデノ随伴ウイルスによる
乳児期発症神経変性疾患の
低侵襲な遺伝子治療解析

〈研究テーマ〉



荒木 亜寿香 准教授

研究紹介

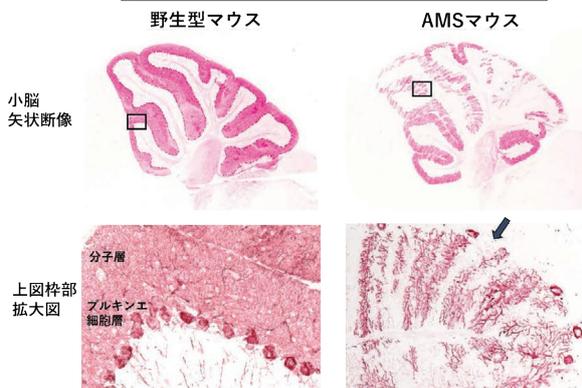
ヒトの神経変性症の多くは原因不明で現在のところ有効な治療方法がない難病です。このような疾患の発症メカニズムの解析や治療法を確立するために、私たちは疾患モデル動物を利用した研究を行っています。

最近新たに見つかった、CCP 1 遺伝子（別名Nna 1 遺伝子）異常が原因のヒト乳児期発症神経変性疾患（以下、CCP 1 神経変性疾患）は、常染色体劣性遺伝病です。この病気の患者は乳児期より重度の運動発育障害を発症します。ほとんどの症例で小脳萎縮とそれに伴う小脳失調症や末梢神経障害、下位運動ニューロン障害が見られます。一方で、マウスにもヒトと同じ CCP 1 遺伝子変異が原因で小脳失調症を発症する疾患モデルマウスがいます。その一つが私たちの系統維持するAtaxia and Male Sterility (AMS) マウスです。これまでの疾患モデルマウスの研究から、ヒトCCP 1 遺伝子変異による運動発育障害の一因が、ニューロンの1つである小脳プルキンエ細胞の変性脱落であることが強く示唆されています。

CCP 1 遺伝子がコードするタンパク質CCP 1 の機能の1つに神経細胞の軸索を介した分子の輸送があります。CCP 1 遺伝子変異によるCCP 1 機能不全が前述の小脳プルキンエ細胞の変性の原因と推測され、CCP 1 遺伝子変異がニューロン死を引き起こすメカニズムが少しずつ明らかになってきました。しかしこれらの研究成果は小脳失調モデルマウスの病態改善やCCP 1 神経変性疾患の治療法開発に、まったく結びついていません。

我々は、CCP 1 神経変性疾患では単一遺伝子（CCP 1）の変異が原因であることや、モデルマウスの研究からCCP 1 遺伝子変異は毒性タンパク質の産出ではなく、正常機能の喪失あるいは発現低下を引き起こすと考えられることに着目しました。つまり、CCP 1 変異マウスや患者の脳に正常型CCP 1 を導入することで大幅な病態改善が見込めるのではないかと仮説を立てました。そこで、“CCP 1 神経変性疾患を治療できるのか”を研究テーマとし、有用な遺伝子治療ツールとして最近大きく注目されているアデノ随伴ウイルス（adeno-associated virus: AAV）ベクターとCCP 1 変異モデルマウスを用いた研究により、その検証を行っています。

生後21日のマウスの小脳組織像

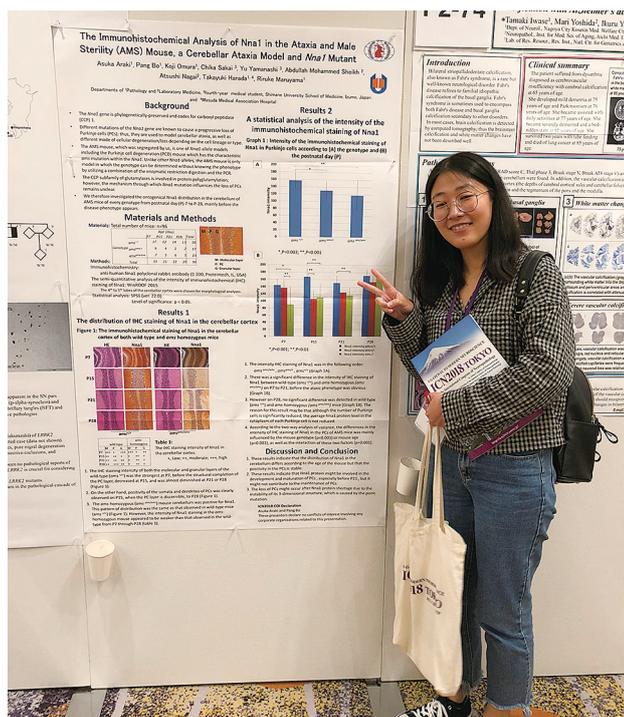


AMSマウスでは約50%のプルキンエ細胞が消失（→）している。

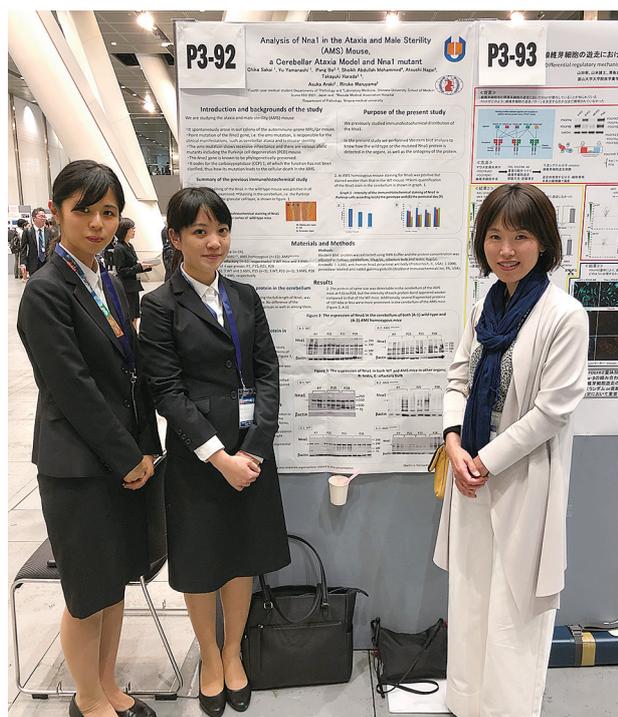


ここでしかできないこと

CCP1 神経変性疾患だけでなく、ほとんどの神経変性疾患においてまだ有効な遺伝子治療は確立されていません。さらに、小脳失調症モデルマウスは多数存在しますが、AAVベクターを用いた治療研究は報告されていません。私たちの研究は、血液脳関門を通過可能なAAVセロタイプを用いることで、静脈投与という低侵襲な方法により小脳失調症の治療法確立を目指す非常に独自性の高い研究です。遺伝子導入や細胞培養、PCR法による遺伝子診断、さらにマウスの行動解析や病理組織学的解析までを、私たち自身で行っています。本研究により、中枢神経変性疾患へのAAVベクターによる遺伝子治療の有効性が示されれば、今後さまざまな遺伝子異常によるヒトの神経変性疾患への応用が見込まれ、波及効果も非常に大きいといえます。



国際学会における中国人留学生さんのポスター発表



国内学会における医学科学生さんのポスター発表

高校生へのメッセージ

病理学講座に所属する病理医や附属病院病理部で勤務する病理医は、日常診療として、病院における患者さんの病気の診断（病理診断）を行っています。同時に、ここで紹介したような疾患モデルマウスを利用した基礎医学研究は、病気を発症するメカニズムを明らかにし、将来の治療法へ応用できる可能性を検証するなど、将来の患者さんへ思いを致す仕事です。現在の患者さんの病気と基礎医学の知見を橋渡しする病理医の仕事に少しでも興味がある方は、どうぞ病理学教室・附属病院病理部を覗いてください。



SAN'INダイバーシティ推進ネットワークの

押し研究室 Vol.1

島根大学、島根県立大学、松江工業高等専門学校、米子工業高等専門学校

令和4年3月 発行

編集・発行 国立大学法人島根大学ダイバーシティ推進室

〒690-8504 島根県松江市西川津町1060番地

TEL: 0852-32-6018 FAX: 0852-32-6833

Email: kyodo-sankaku@edu.shimane-u.ac.jp



ダイバーシティ研究環境実現イニシアティブ(牽引型)

SAN'IN ダイバーシティ
推進ネットワーク