



北九州市立大学
国際環境工学部
Faculty of Environmental Engineering
The University of Kitakyushu

オンラインラボと
体験ラボで
理系進路を応援する!



北九州サイエンスガールプロジェクト
Kitakyushu Science Girl Project

令和5年度科学技術振興機構(JST)・次世代人材育成
事業「女子中高生の理系進路選択支援プログラム」



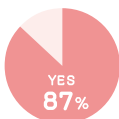
2023年度 実績

2023年度は **1,453** 人の中学生・高校生が参加してくれました!

●中学生 886人(女子424人・男子462人) ●高校生 567人(女子201人・男子366人) ●保護者 207人

出張講義や実験体験など北九州サイエンスガールプロジェクトのイベントに参加したら、理系へのモチベーションが上がります!

イベントに参加して、
科学技術や理科・数学に対する
興味・関心が高まりましたか?



イベントに参加して、
科学技術や理科・数学に対する
学習意欲が高まりましたか?



北九州サイエンスガールプロジェクトは、 みなさんの理系進路選択を 応援しています!



■ 理系の進路の流れ

中学校 中学生のうちに理工学系を含め様々な分野の情報を知っておくことで、将来の進路選択の幅が広がります。

高等学校 多くの普通科では、文理選択は1年生の1学期(入学したらすぐ!)

■ 北九州工業高等専門学校(5年)
この段階で、工業高等専門学校に行く人もいます。

大学(4年or6年)

大学では、専門的な知識・技能・思考力などを身に付けます。理系の学部は、工学部・理学部・農学部・薬学部・医学部などがあります。

■ 北九州市立大学国際環境工学部
化学・機械・情報・建築・生命工学の学科がそろっています!

大学院(2~5年)

大学で学んだことを応用し、さらに専門的な知識の習得と研究を行います。

社会人

専門的な知識・技能をいかして、製造業・IT業界・建設業・病院・研究所など様々な場所で活躍しています。

■ (株)安川電機 ■ 九州電力送配電(株) ■ シャボン玉石けん(株)
■ 北九州市役所 ■ 学校教員など

理系進路の最初の一步は、高校での文系・理系選択から始まります。
「数学が苦手だし、文系かな」と思っているあなた、苦手だからという理由で進路を決めるより、どんなことをやってみたいかを考えて進路を決めてみませんか。
このプロジェクトでは、講義、実験・モノづくり体験、座談会を通して、理工系分野の紹介、幅広い職業や進路についての情報を発信しています。
まずは私たちのホームページにアクセスしてみてください。
思ってもみなかった出会いや発見があるかもしれません。

このプロジェクトは、国立研究開発法人科学技術振興機構(JST)の支援を受け、北九州市立大学国際環境工学部が、北九州市教育委員会、水巻町教育委員会、北九州市総務局女性の輝く社会推進室、北九州工業高等専門学校、(株)安川電機、九州電力送配電(株)、シャボン玉石けん(株)と連携して実施しています。

理系人材育成のため 大学では様々な教育を行っています!

基礎教育 全ての理系人材に求められる力を育む

データサイエンス教育

AIを活用しながら様々なデータを読み取り利用する知識と技術を学びます。

グローバル教育

英語学習はもちろん、留学や国際交流を通してグローバルに活躍・発信する能力を伸ばします。

アントレプレナーシップ教育

起業やビジネスを開始するための思考方法を学び判断力を身に付けます。

PBL (課題解決型学習)

複数人でチームを組み、実際の課題に取り組むことで、考え方、交渉術、実行力を養います。

インターンシップ・留学

企業などでの実践や、海外で生活することで、様々な困難を乗り越える力、自ら行動し学ぶ力を伸ばします。

専門教育 専門分野で活躍する武器を身につける

機械 情報科学 建築 土木 化学 生命科学 物理 etc.

それぞれの専門分野についての知識と技能を身に付けます



講義

講義を通して専門知識を学びます。



実習

実習を通して技能と経験を積みみます。何事も百聞は一見に如かずです。



研究

研究を通して新しい価値を創造することの重要性、楽しさ、そしてその難しさを学びます。大学で実際に「研究」を体験することが、理系の学びの特長です。



北九州サイエンスガールプロジェクトの活動紹介

こんなコト
やっています!

出張講義

北九州市内・近隣の中学校で出張講義を行っています。大学生や高専生の話も聞けます。

熊西中学校(3年生)



戸ノ上中学校



尾倉中学校



熊西中学校(1年生)



門司中学校



曾根中学校



熊西中学校(2年生)



浅川中学校



イベント・公開講座

公開講座やオンライン座談会、連携機関と協力したイベントや各種ワークショップを行っています。

安川電機ガールズデー



公開講座



北九州ゆめみらいワーク



オンライン座談会



スー1★グランプリ



実験・体験

北九州市立大学ひびきのキャンパスの実験室・実習室で実験や体験を行っています。

八幡南高等学校



鞍手高等学校



八幡高等学校



北筑高等学校



香住丘高等学校



北九州市立高等学校



嘉穂高等学校



新宮高等学校



自由ヶ丘高等学校



小倉南高等学校



筑紫高等学校



小倉西高等学校



京都高等学校



特集

大学の先生の研究・研究室紹介

皆さんから見て、大学の先生ってどんなイメージですか？先生っていうくらいだから、中学校や高校の先生のように授業をしてるんだろうと想像できますが、実はそれだけではないのです。それこそドラマや映画が好きなら、大学の先生と言えば、ガリレオの湯川先生とか、白い巨塔の大河内教授と言う人もいるかもしれません。そうですね、お二人とも理系の先生で、極端ではありますが、古き良き時代の大学の先生ですね。ただ今となってはどちらも古いドラマですし、最近のドラマで大学の先生がフィーチャーされているものもないので、大学の先生に対するイメージどころかそもそも考えたこともないかもしれません。

私たち大学の教員は、もちろん、大学で大学生に対して授業をしています。ただ授業自体は中学校や高校の先生に比べると少なかったりします。じゃあそれ以外は何をしているのでしょうか？一言でいうと、研究しています。もちろん授業と研究以外に、なかなか侮れない雑用もあるのですが、それは夢がないのでここでは置いときます。はい、研究しています。これは理系・文系関係なしに大学の先生は研究に多くの時間を費やしています。研究っていてもあまりピンとこないですね。自分が興味あること、知りたいこと、実現したいことについて、一生懸命がんばってなんとか進めていくのが研究です。だから人によって研究内容は全く異なります。また、工学部や理学部、医学部、薬学部、農学部などの理系では、研究を先生一人でするのでなく、大学生、そしてさらに上級生の大学院生と一緒に進めていきます。そして、この研究を進める場がそれぞれの先生の研究室になります。

やっぱりまだよくわからない、研究室ってなに？先生の興味あること、知りたいこと、実現したいことっていったって、それってどんなもの？と思うかもしれません。ということで、今回の北九州サイエンスグループプロジェクト小冊子では、大学の先生がどんな研究室で、どんな装置を使って、どんな研究をしているのかについて、紹介したいと思います。ここに出てくる先生は、北九州市立大学国際環境工学部の先生で、実際にそれぞれの研究室で大学生・大学院生と一緒に日々研究に身をささげています。これを見れば、先生によってやることが全く異なるというのがよくわかります。それだけ先生によって興味の方向が違いますし、大学というのは、全くバラバラの研究をやっていい場所なんです。もちろんここで紹介しているのは工学部の一部だけで、大学には学部も学科も先生もたくさんいますので、本当にいろいろな研究が進められています。色々な先生の研究室や研究などを見ると、皆さん自身の趣味や、面白いと思うこととマッチするものもあるはず。自分が面白いと思う研究をやっている先生がいる大学・学部・学科を希望するのも「アリ」ですね。



ほとんどの研究室が上ではなく下です(あくまでも個人の感想です)。
(スタジオジブリ提供画像を常識の範囲内で使用しています)

どんな装置で
研究してるの？

環境化学工学科・ 今井研究室



水熱合成装置

水は100°Cで沸騰して水蒸気になります。それでは、200°Cの水を作るにはどうしたらよいでしょう。「水の沸点は、“大気圧(通常は1気圧 \approx 101kPa)の下”、100°C」を思い浮かべれば、“大気圧以上の高圧下で加熱すればよい”にたどり着きます。

私たちの研究室では、100°C以上の高温の水中という特殊な環境下で、ものづくりをしています。“水熱合成”は、この特殊な環境下での化学反応を利用した方法で、例えば、ガラスや水晶から“ゼオライト”という分子の大きさの孔を持つ結晶を作ることができます。ゼオライトは、石油やアルコールからプラスチックの原料やガソリンを作るといった多くの化学反応に使われています。他にも、水熱合成で、鉄や銅など様々な金属を融合させた材料が合成できます。そして、特殊な環境下での化学反応を利用して、二酸化炭素の排出量削減など環境問題を解決できるような新しい材料の開発を行っています。

(写真:上)水熱合成装置。容器を回転させながら加熱できます。

(写真:下)耐圧容器。内部は30気圧まで耐えられます。容器内で化学反応が起こります。



分光分析装置

ものづくりでは、実際に作ったものが、予定通りのものになっているか、全然違うものになっているかは見た目では判断できないので、中身まで詳しく調べることが重要です。

作製したものがどのような構造や性質を持っているか知るため、どのような原子・分子が、どのように並んでいるか、人間の目では見えない“光”を使って調べます。例えば、暖房器具にも使われる赤外線を当てることで、どのような形の分子が存在するかが分かります。天気予報で耳にする紫外線を使うことで金属原子がどのくらいの電子を持っているか、また、レントゲンで使われるX線によって、原子がどのように並んでいるか、どのような原子が並んでいるかを知ることができます。他にも、電子を高速で当てることで、ナノサイズの粒や表面の凹凸を見ることができます。

このような“光”を使った分析装置を「分光分析装置」といいます。未知の新しい材料を作ったとき、どのようなことに使えるかなど、その可能性をはっきりさせるためにも様々な分光分析装置が活躍します。



X線光電子分光分析装置



赤外線と紫外線分光光度計

どんな研究
してるの？

機械システム工学科・ 長研究室

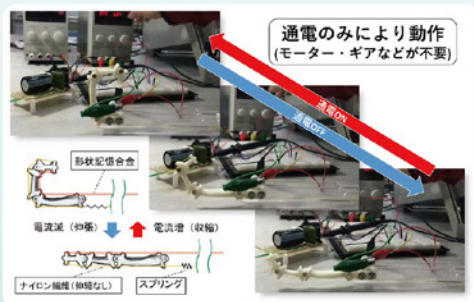


皆さんが一般的に買うことのできる金属材料(例えば針金など)は、折ったり曲げたりの変形をさせるとその形になってしまい、温めても冷やしても電気を流しても元の形に戻りません。ところが、ある特定の材料を混ぜ合わせて特殊な方法で作られる「形状記憶合金」という金属材料は、温めたり電気を流したりすると、記憶している元の形に戻ることができたり、通常の金属材料では曲がったままになってしまうような変形をさせてもゴムのように元の形に戻ってしまう特殊な性質を持ちます。私たちの研究室では、この特殊な金属材料を用いた様々な応用製品について研究しています。

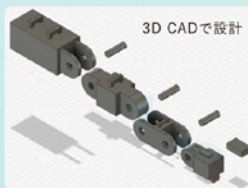
例えば、この形状記憶合金は電気を流すと発熱し、元の形状に戻ろうとします。そこで、ばねなどで変形させた状態の形状記憶合金に電気を流す機構を作ると、電気を流した時はばねの力より大きな力を発生しながら縮み、電気を流さないときはばねの力に負けて形状記憶合金が延ばされます。つまり、この機構は電気のオン・オフで往復運動する、いわゆる「通電アクチュエータ」として利用することが可能です。この機構はモーターやギアなどを必要としないシンプルな構造なので、この機構を医療機器や精密機器へ展開するための基礎研究開発を行っています。

また、板状の形状記憶合金を座屈変形(プラスチックの下敷きを両端から押したときのような形の変形)させると、振動を伝えない特徴を発揮できることを見つけました。そこでこの特徴を利用した新しい除振装置(振動を吸収する装置)を考案、特許を取得しました。現在、この装置をより高性能化するために、座屈変形させるための力を測定する実験や、座屈変形の耐久試験(何回の変形に耐えられるか)について実験をしたり、コンピューターシミュレーションを用いて、どのような形の板であれば良い性能を発揮できるのかについて研究をしています。

さらに最近は3Dプリンタを導入し、形状記憶合金と、3DCADで設計し3Dプリンタで作成したパーツを組み合わせることで作る、新しい医療機器やリハビリ機器といった応用製品の開発研究を行っています。



座屈変形の
コンピューター
シミュレーション



3Dプリンターで
出力

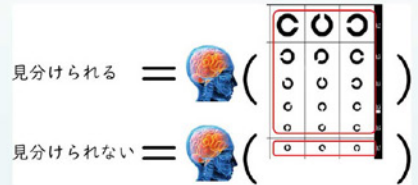


どんな研究
してるの？

情報システム工学科・ 玉田研究室

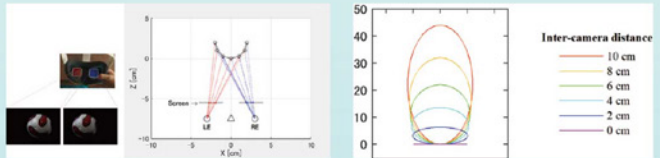


私たちの研究室では、感覚・知覚・認知・行動などの人間が行う情報処理について、「心理物理実験」という手法を用いて調べています。心理物理実験という言葉には馴染みがないかもしれませんが、視力検査を思い出してもらおうと良いでしょう。視力検査では、「C」の形をしたランドルト環を見せて、その切れ目の方向を答えさせます。正解できたら、より小さいものを見せて答えさせるという操作を繰り返します。これは、刺激の物理量(ここでは、切れ目の大きさ)を変えて、知覚を心理量(正答率)として取り出し、その関係から視覚の特性(視力)を調べるというまさに心理物理実験なのです。刺激と測り方をアレンジすれば、視力以外にもさまざまな人間の特性を調べることができます。



ヘッドマウントディスプレイには2つの画面があります。それぞれに左目用と右目用の映像を表示することで、両眼視差を与えることができます。両眼視差によって、理論上は、物体までの距離や物体の形状をさまざまに変化させることができます。

サッカーボールがつぶれて平面に見える状態から伸びて見える状態までさまざまな両眼視差を与えた画像を用意し、観察者にとってまんなな球体に見えるものを選ばせるという実験を行いました。予想通りに適量の両眼視差のときに球体に見えると報告する被験者が多かったのですが、驚くべきことに両眼視差を大きくしたときや小さくしたときに球体に見えると報告する被験者も少なくなかったのです。これは、両眼視差に対する感度には大きな個人差があること、あるいは、奥行きを感じる時には両眼視差以外の情報の方が重視されていることを示しているのかもしれない。



静止している電車内の窓から、隣の電車が発車する様子を見ているときに、自分が乗る電車の方が動いているように錯覚したことはありませんか？このトレインイリュージョンは、視覚誘導性自己運動感覚(ベクション)の一種です。ベクションは、視覚刺激だけでも生じさせることができますが、視覚以外の刺激を組み合わせることでその効果を高めることができます。

右の写真では、VR空間では浮遊感を想起させる無数の風船を手で掴み、街中を上昇する様子がシミュレートされています。このとき実際の空間で観察者に物体を掴ませ、その物体を上引っ張りました。そうすると、視覚刺激だけのときよりも、強いベクションが生じました。これは、複数の感覚刺激を適切に組み合わせることで臨場感や没入感を高めることができる可能性を示しています。



どんな研究
してるの？

建築デザイン学科・ 保木研究室



私たちが住んでいる九州地域では、2016年4月、熊本県熊本地方に震度7の地震が2日間という短期間に2回続けて発生しました。この地震によって多くの建物が被害を受けました。一例として、写真1にその地震により損傷を受けた建物の様子を示しています。1階の一部が駐車場として使用されており、地震によって1階の柱が建物の重量を支えられなくなっています。このような被害は、私たちの命を直接脅かすような被害となります(倒壊)。日本では巨大な地震が発生することは少なくありません。本研究室では、巨大な地震に対して、建物が私たちの命を直接脅かすような被害にならないようにするための研究を行っています(耐震工学)。

被害を受けた写真1の建物は、鉄筋コンクリート造と呼ばれる建物です。鉄筋コンクリート造は、よくRC造とも呼ばれています。これは、Reinforced Concreteの略で、(鉄筋で)補強されたコンクリートを意味しています。主要な建築材料の一つであるコンクリートは、押す力には強いものの、引っ張る力には弱いです(図1)。その弱点を鉄筋が補っています(コンクリートの中に鉄筋が入っています)。たとえば、外力を受けてコンクリートがひび割れたとき、鉄筋は引っ張る力に強いので、そのひび割れがひろくのを防いでくれます。

ところで、耐震工学は、経験工学と言われることが多く、実際の地震が発生したあと、建物被害の調査などから多くのことを学びます。しかし、それら被害調査だけでは、十分ではありません。たとえば、実験室では、建物の部材を模擬した梁の実験を実施したりします(写真2)。どのくらいの力を加えたら、どのくらい変形するのか、どのように壊れるのかなどを調べたりします。また、コンクリート自身がどのくらい押す力に耐えられるのかを調べる強度試験を実施したり、建物の一部分に使われている部品を模擬した要素試験体の強度試験を実施したりします。

建物の地震に対する強さを知るためには、実際に建物をつくり、地震を模擬して建物を揺らすのが良いのかもしれませんが、そのような実験は簡単にはできません。そこで、研究室では、パソコンを使用して建物の地震時の揺れや、どのような損傷を受けるかなどをシミュレーションします。また、地震に対して、どのようにすれば建物の揺れを小さくすることができるのか、大きな損傷を防ぐことができるのかなどの検討も行います。さらに、建物の地震時の揺れをシミュレーションするだけでなく、前述した要素試験体の強度実験などの様子を再現したり、目視で確認できない試験体内部の力の様子を確認したりもします。



写真1:2016年熊本地震の被害の様子、1階の柱が建物の重量を支えられなくなっています。

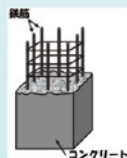


図1:鉄筋コンクリートの特徴、コンクリートは押す力には強いものの、引っ張る力には弱いです。その弱点を鉄筋が補っています。



写真2:実験室での様子、建物の部材を模擬した梁の実験(上段)や、コンクリート材料の強度試験(下段、左)、さらに建物の一部分の部品を模擬した要素試験体の強度試験(下段、中央、右)を実施しています。

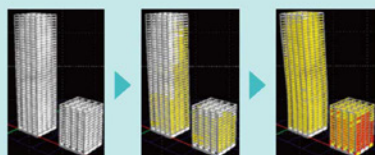


図2:パソコンを使用して建物の地震時の揺れやどのような損傷を受けるかなどをシミュレーションします(損傷の程度:白[損傷なし]→黄色→赤[損傷大])。

どんなところで
研究してるの？

環境生命工学科・ 望月研究室



分析機器室

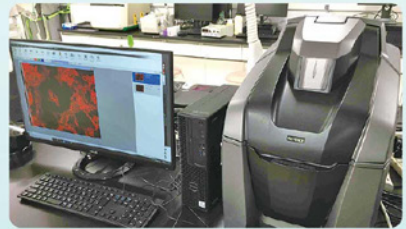
私たちの研究室では、薬を体内の目的の場所（組織・細胞）に運ぶ材料（DDS材料）を作っています。細胞の表面上には様々なカギ穴があります。届けたい細胞のみが有するカギ穴に対するカギをDDS材料として用いることで、目的の細胞にだけ薬を届けることが出来るのです。

この部屋は、そのDDS材料の大きさ・形を測定する機器室です。この材料がもし血管の直径よりも大きなものだとどうでしょうか？薬が届けられる前にたちまち血管内に詰まってしまい、血流を止めてしまいます。体に投与できる材料の大きさには制限があり、新しい材料を作ってはこうした機器を用いて数十から数百ナノメートルという非常に小さな材料の大きさを測定しています。

作製したDDS材料が細胞に取り込まれる様子を顕微鏡を用いて観察します。蛍光色素という分子を材料に付けて細胞に取り込ませると、細胞が光を発するようになるので、その光を検出します。



細い管の中を材料が流れ、様々な光学機器を通りながら大きさが測定されます。



最新の顕微鏡です。ロボットみたいですよ。最早、接眼鏡ではなく全てPC上で操作して観察します。

細胞培養室・動物飼育室

細胞を取り扱う（培養する）には特別な環境が必要です。細胞を培養するときが一番気を遣う点は細菌などの混入です。極力きれいな環境（空間）で扱うために、手だけきれいな空間に突っ込んで細胞を取り扱います。

細胞で薬の効果を確認出来たらいいよ動物（マウス）を用いた実験です。動物飼育室にはいつもたくさんのマウスがいて、定期的に水や餌を与えることはもちろん、部屋の掃除もしてマウスが快適に過ごせるようにしています。DDS材料と共に薬を投与して、血液中の成分を調べることで、薬の効果がDDS材料によって向上するかどうか検討しています。

私たちの研究室では、工学の立場だからこそ出来ることを強みとした新薬の開発に取り組んでいます。材料開発から動物実験までこなし、医学部や製薬会社との共同研究も行っています。



クリーンベンチ内で細胞培養
（細胞の取り扱いにはきれいな環境で！）



マウスの飼育。1つのケージ（箱）当たり、3-4匹のマウスが一緒に暮らしています。

Q&Aコーナー



Q1. 理系ってむずかしそうなんですが...

そうですね。難しそうですね。テレビとかでも大学の先生が難しそうな説明をしています。「理系」に関するものが難しそうというイメージはその通りだと思います。また実際、私たちでも難しいしさっぱりわからないことがたくさんあります。先生なのにわからないんですか？と思うかもしれませんが、わかりません。誰にとっても自分のわかる範囲外のことはわからないし、難しいものです。そしてそれは理系だからではなく、そのことについて単に「詳しくない」からでしかありません。何事も難しそうだからと引っ込み思案をするのは損です。詳しくないから知りたい、教えてもらおうと思えば色々な視野が開けます。もちろん理系についてもそうです。ぜひ、理系について知ってみてください。



Q2. 自分が何に向いているかわからないんですが...

自分が何に向いているか知るのには難しいですね。実は私も、大学に入った時とは違う分野に今います。何に向いているかはやってみないとわかりませんし、やってみてからでも方向転換できます。まずは面白そうだな、これは好きかもということを見つけてみてください。面白そうという気持ちをきっかけとして、その時々で、必要な選択をしていったらいいと思います。歩いてみたら思っているよりも道は開けていますし、離れたと思ってもまた近づいたりしています。



Q3. 理系科目の成績がよくありません...

理系進路と聞くとすぐに理系科目とつなげて考えてしまいます。でも実際の理系進路は理系科目が必要なものばかりでもなく、実は文系科目と呼ばれるものも重要です。だから成績のことは一旦置いて、興味や好きな気持ちを大切に自分の進路を考えてみてください。苦手だから拒絶するというささしなければ案外うまくいったりします。あきらめずに続けるというのが一番大切な気がします。

お問い合わせ



北九州サイエンスガールプロジェクト
Kitakyushu Science Girl Project

北九州サイエンスガールプロジェクト事務局

北九州市立大学 国際環境工学部 学務課 入学試験係
〒808-0135 北九州市若松区ひびきの1-1
TEL:093-695-3340 FAX:093-695-3358
E-mail:hibikino_kouhou@kitakyu-u.ac.jp

<https://www.kitakyusciencegirl.org>

