

えんじにあ Ring

特集1 女性研究者座談会



できないことは何もない
皆に開かれた工学の扉の先へ

特集2 研究紹介



女性研究者のチャレンジ!



皆に開かれた工学の扉の先へ できないことは何もない

2023年4月、本学の工学研究院に初の女性副研究院長が誕生しました。

その任を担う伊藤真由美先生とともに、
工学の魅力を追いかける女性研究者たちの座談会。

誰にでも開かれている工学の扉を一緒に開けてみませんか。

北大の学部生4人に1人が工学部 うち1割強が女子学生

司会 「工学の魅力と女子学生へのエール」をテーマにした今回の座談会、先生お2人と博士後期課程の学生2人に集まっていただきました。はじめに2023年4月、北海道大学工学研究院初の女性副研究院長となられた伊藤真由美先生に改めて工学の魅力、そしてその役割について伺います。

伊藤 まず北海道大学工学部の入試についてお話しますと、高校生の皆さんは大学入試の時に学部や学科を決めずに入ってこられる総合理系入試と、最初から工学部を目指す方向けの学部別入試のどちらかを選ぶことができます。北海道大学は日本を代表する総合大学の1つであり、学部生の4人に3人が理系学生、4人に1人が工学

部生という特徴を持っています。2年次から配属される工学部では、私たちが朝起きてから夜寝るまでの生活をより豊かにするものや、より環境に配慮した生活を送れるような新しい技術の開発など、暮らしの安全や便利さに結びつく実学を学びます。社会と直結する学びを実感できてワクワクする気持ちや、世界でまだ誰もやったことがない分野を切り拓く達成感を実感できる場所、それが工学部です。

司会 学部生の4人に1人が工学部生とは多いですね。その中には今日のテーマでもある女子学生も含まれています。

伊藤 工学部の女子学生の割合は13%とまだ低いですが、今後増える兆しが見えています。後で詳しくお話しますが、工学は実は非常に幅広い学問ですので、女子学生も関心を持つような分野との接点もたくさんあります。結婚・出産・育児

というライフイベントも、近年は男性・女性双方が協力して乗り越える風潮が高まっています。私の資源再生工学研究室のOB・OGたちを見ていると、そう実感しています。「男性にしかできない工学研究」というイメージは、徐々に過去のものになりつつありますね。

『もやしもん』やヨット部 自分の「好き」に正直に

司会 今日お集まりの皆さんは初対面同士ですか。松浦先生から自己紹介をお願いします。

松浦 私の専門は陽子線を使ったがん治療です。他大学の理学部出身ですが、北大病院陽子線治療センターが立ち上がるのをきっかけに北海道に来ました。今は量子ビーム応用医工工学研究室に所属しており、医学と工学の境界領域にいます。宮本さん、梅澤さんは2人も所属研究室が違いますね。

宮本 はい、私は河川・流域工学研究室の博士後期課程2年です。気象学の中でも特に前線に注目し、豪雨の将来予測の研究をしています。

梅澤 私は応用生物化学研究室の博士後期課程1年です。微生物の一種である放線菌の研究をしています。放線菌のどんな遺伝子が、どういう反応で抗生物質を作っているのかを明らかにしようとしています。

伊藤 2人ともどうして工学部に入ろうと思ったんですか？

梅澤 父親が高校の理科の先生だった影響もあり、小さい頃から化学系の実験番組が好きで、微生物をテーマにしたコミック『もやしもん』も夢中になって読んでいました。「微生物って面白いな」という関心から、生化学の研究ができる学部を探しました。いくつかの学部に生化学系の研究室があり少し悩みましたが、より幅広い分野に触れられそうな工学部を選択しました。

宮本 私は梅澤さんと違って「これ!」というものが決められず、色々見てみようという思いで総合理系入試を選択しました。気象学に目覚めたのは、小樽での体験会が最高に楽しかったヨット部に入部したのがきっかけです。ヨットは帆に風を受けて前に進むスポーツですから、風のことを勉強しているうちに気象学が面白くなっていきまし

た。心惹かれるものを選んでいったら、今に落ち着いたという感じです。

松浦 2人とも自分のやりたいことをしっかり見つめながら、今の道に進んでいるのが伝わってきました。私はポスドクの時に一度、将来の方向性を迷ったことがあったんです。自分の専門を活かしつつ、もう少し人の役に立てる実感が持てる研究をしたいと思っていたときにちょうど、北大病院陽子線治療センター開設の話があり、それが大きな転機になりました。その時に実感したのは、「工学はすごく懐の深い学問だ」ということ。今の医学・工学・理学が融合した領域にいられるのも、北大工学の大きな受け皿があったからだと思っています。

アフリカの鉛中毒に 異分野融合で立ち向かう

伊藤 今の松浦先生のお話、とてもよくわかります。北大は総合大学ですからそれぞれ専門性の高い学部が集まっており、多様な専門知識を持つ異分野と工学が融合することで、日々新たな先端技術が現在進行形で創造されています。松浦先生のように医学や理学と融合することもあれば、資源ではアフリカの子どもたちや動物の重金属汚染について獣医学部から「誰か、この分野に詳しい人が工学にいませんか?」と打診を受け、大きなプロジェクトが動いています。私たち工学研究者からは重金属を含む鉱石を採掘する現場の環境修復技術を提案し、さらにそこに採掘現場の緑化や保健医療に関する専門家、子どもたちの鉛中毒が解決するとどれだけ経済状況が改善するかを評価

「男女がお互いに 力を合わせて」

工学研究院 副研究院長
資源循環システム部門 資源循環工学分野
資源再生工学研究室
教授 伊藤 真由美
Prof. ITO Mayumi
Associate Dean of the Faculty of Engineering

2000年北海道大学大学院工学研究科博士後期課程修了。同年早稲田大学理工学部客員研究員、2001年同大学理工学部助手、2004年北海道大学大学院工学研究科助教、2010年同大学大学院工学研究院准教授を経て2022年より教授。2023年4月工学研究院副研究院長に就任。

する経済学のプロも加わり、非常に多種多様なメンバーが集まりました。工学、獣医学、農学、医学、経済学などのさまざまな異分野が融合して地球規模の課題に取り組んでいく。こうした工学の異分野融合によるたくましい進化は、これからも続いていくと感じています。ちなみに、最初の頃にプロジェクトメンバーで開いた勉強会は、皆の専門があまりにも異なりすぎて、何を説明してくれているのかお互いにちんぷんかんぷんでした(笑)。それでも回を重ねてグループで話し合っていくうちに目標が定まり、役割分担も決まって皆の気持ちが一気に盛り上がっていく。一研究者としても非常に刺激的な経験になっています。

司会 そうした異分野融合プロジェクトにも女性研究者の活躍の場がありそうですね。

伊藤 基本は、自分の専門外のことにも好奇心が旺盛な人が集まるので性別に関係なく、盛り上がります。いろんな人の話を聞いて、自分がわからないことを素直に質問できる人もいれば、皆の意見をまとめるリーダー的なポジションにももちろん女性はいます。そう言われてみると、うちのゼミ長も女性が多いかな。松浦先生、どうですか？

松浦 まとまりがいい学年は、実は女子学生リーダーが皆の意見を取りまとめて頑張ってくれていたということも多々ありました。

梅澤 先生たちのお話を聞いて、学部時代に「みんなで勉強しようか」と声をかけてくれたのも、そう言えば女子が多かったかなと今、思い出しました。

「大切なのは自分が どうしたいか」

応用量子科学部門 量子生命工学分野
量子ビーム応用医工工学研究室
准教授 松浦 妙子
Associate Prof. MATSUURA Taeko

2006年東京大学大学院理学系研究科博士課程修了。2006年European Centre for Theoretical Studies in Nuclear Physics and Related Areas. 2008年国立がん研究センター東病院、2010年北海道大学医学研究科を経て2015年より同大学大学院工学研究院准教授。



これまでと同じことを やっていたは見えない答えが 求められる時代に

インターンや学外交流、 他者の視点を成長の糧に

司会 北大は海外や学外との交流も活発に行われています。

伊藤 これも資源循環システムコースの学生さんの例になりますが、2年に配属されてきた学生にはまず基礎的な技術英語の重要性をしっかり理解してもらいます。というのも、3年の4月にはインターンシップガイダンスがあり、希望者は国内でも海外でも現地ならではの豊かな経験を積むことができます。逆に、これはどの研究室もそうだと思いますが、北大には海外からのインターンシップ生や留学生もたくさん来ていますので、英語を話す・聞く機会が日常にあり、国際交流に臆せず溶け込みやすい環境が整っています。国内の交流で言えば、北大には九州大学大学院工学府と構成している共同資源工学専攻があります。北海道と九州でお互いのリソースを活用し、ゼミやワークショップを行っています。そこに支援して下さる企業さんが加わり、企業目線のご意見を聞かせていただけることも、学生たちにはとてもいい勉強になっているようです。今はオンラインの環境が整い、気軽に繋がれるようになったこともプラスにはたらいています。宮本さんと梅澤さんは、海外経験はありますか？

宮本 2022年11月にヨーロッパに行き、国際学会の発表を聞いたり、現地の大学を訪ねて学生たちとディスカッションをしてきました。2024年には札幌で自分たちの分野の国際学会が開かれる予定ですので、受け入れ側として交流の場やフィールドトリップを企画しています。

梅澤 私も今年1月に初めてアメリカの国際学会に参加しました。論文でお名前を知っていた先生たちの発表を直接聞けたことで、おおいに刺激を受けました。私自身の研究で言えば、現在、台湾の大学の先生に自分ではできないようなタンパク質の結晶構造の解析をお願いしています。指導教員からも「博士修了後はポスドクとして海外で研究する道もあるよ」と言っていたので、将来の選択肢の一つに入れて考えている最中です。

宮本 研究者以外の人たちとの繋がりで話しますと、流域治水という研究では「川の周りの生活を守る」という視点で住民や自治体、企業などさまざまな立場の人たちと話し合う場があります。特に北海道の東部は、2016年に史上初の4連続の台風に襲われ、たくさんの川が氾濫して甚大な被害を受けました。その地域での災害時の避難体制を構築するプロジェクトでも、私たちが研究室で考えたプランを、実際に住民の方々に納得して実行してもらうために奮闘してくれている行政の方々があります。どんなにIT社会が進んでも、土木という分野は決してコンピュータ任せにならないし、そこに暮らす人たちを守ろうと頑張っている人たちがいる。そういう人たちの話を聞くことができたのは、とても大きな意味があると思います。

結婚か研究か？協力して 「どちらも」の時代へ

司会 女性研究者には出産・育児というライフイベントもあります。

松浦 私はまさに今、育児中でして、昨日も4歳の子が熱を出したので国際ミーティングを欠席して様子を見ていました。でもこれは毎回子どもに何かあるたびに私が休んで…というわけではな

く、むしろ今は夫が仕事の量を落として家や子どものことを見ており、外で働くのは私がメインという役割分担をしています。私の同僚たちにもいろんなパターンがあり、研究職でも男性がメインで働くという択ではなくてきたように感じています。伊藤先生はいかがですか？

伊藤 우리는コースの同期同士の学生結婚でした。お互い尊敬し合い、2人とも自立しているので、先月も私が4週間出張に出ましたが支障は感じませんでした。最近では「子どもが熱を出したのでお先に」と早退する男性研究者も普通にいて、周囲の理解も進んでいる気がします。

宮本 世間的には博士課程を修了する20代後半はいわゆる結婚適齢期だと言われていて、それをどうしても意識してしまう自分がいます。でも博士の学位を取得すれば研究者としてスタートラインに立つことになり、もっといろんなところに出向いて、いろんな経験を積みたいという気持ちもあります。

梅澤 私も宮本さんと全く同感です。自分が研究者としてバリバリやっていけるかもまだ見えてこない中で、いつか結婚するのかな？もし結婚しても研究とのバランスはどうなるんだろう？と、考え始めると少し不安になります。

伊藤 実はお2人が気にしていることは今、男性研究者たちも気にかけています。もし海外赴任の話が来たらパートナーと一緒に連れて行けるか、そういう環境で自分たちを迎え入れてもらえるかどうかは、就職活動の一つの目安にもなっているようです。繰り返しになりますが、今は男性・女性の双方が力を合わせてライフイベントを乗り越えていく時代です。選択肢も多様に広がっているので、自分たちだけで考えこまずにぜひ周囲を見渡してみてください。時代は確実に進んでいます。

自分との接点が必要見つかる 工学の世界を楽しんで

司会 学生のお2人に伺います。今後の目標と、今改めて実感する北大の魅力とは？

梅澤 私は札幌が地元で、自分の好きな理科や

生化学の研究で地域に貢献したいという思いがあり、北大に入りました。北大にはノーベル化学賞を受賞された鈴木章先生がいらっしゃるように化学に強い伝統がありますが、残念ながら卒業生の大半は道外に就職する傾向も。今日聞いた宮本さんの災害避難対策のように大学生の頃から地域課題の解決に取り組めるところも、北大の大きな魅力だと思います。これをご覧の皆さんの中に同じ気持ちの方がいたら、ぜひ北大工学部へ。私自身、将来はどんな形でも北海道に貢献できる人材になれると思っています。

宮本 私は学部でも修士でも就職活動をしたことがあります。でもその度にどうもピンとこなくて、それならもう少し研究を続けている学んだその先で進路を考えてみようと思い、博士課程に進みました。現在、指導教員からは研究においても人生においても大事なことを学ばせてもらっており、この選択肢でよかったなと感じています。今、気象学の研究を続けて思うことは、気候変動が進み、誰にも予測できない世界が待ち受けている中、これまでと同じことをやっていてはダメだということ。土木の分野も従来のようにそれぞれが分業するだけではなく、全員が全てを把握していなければ見えてこない答えを求められている気がします。なので私ももっといろんな人と交流して、将来的には幅広い視点を活かせる人材になりたいです。北大の魅力は、1年次に多彩な同級生と出会えること。その繋がりは学部に分かれてからも続く、総合大学ならではの魅力だと思います。

司会 松浦先生、伊藤先生は本日の座談会、いかがでしたか？

松浦 今日は宮本さんと梅澤さんの話を聞いて、すごく元気をもらいました。「これがやりたい!」という2人のまっすぐな気持ちと、それをサポートする周りの方々の応援がとても眩しかったです。北海道大学にはそんな2人を応援する制度や仕組みがたくさんありますので、それらを活用しながらこのまま進んでいってほしいと思います。今、女子高生の皆さんの中には理系や工学に対してハードルの高さを感じている方もいるかもしれませんが、大切なのは「自分が何をやりたいか」という思いです。今日ここでお話を聞いた方々のように達成感がある人生を送れるよう、北大が応援しています。

伊藤 私も今日は皆さんのリアルなお話を聞くことができて、大変楽しかったです。梅澤さんが台湾の大学に共同研究をお願いしていたり、宮本さんから行政担当者の話が出たり、やはりどこかで必ず協業や異分野融合が進んでいるのも、頼もしく聞いていました。このように工学の世界は実に幅広く、「自分が興味を持てる分野が一つもない」ということがないくらいに皆さんの生活や社会と繋がっていることを、高校生の皆さんにぜひ知っていただきたいと思います。特に日本は今、平等の扉が開き、女性研究者も活躍が期待されています。私たちはなんでもできるということを、一緒に楽しんでいきましょう。

司会 本日はありがとうございました。



「将来は北海道に 貢献したい」

大学院総合化学院 総合化学専攻
応用生物化学研究室 博士後期課程1年
梅澤 朱理
UMEZAWA Akari

札幌北高校出身。総合理系入試で入学。小さい頃から関心があった微生物や生化学を学びたくて工学部に進み、応用生物化学研究室へ。現在の専門研究は微生物の二次代謝産物の生成成研究。



「心惹かれるものを 選んで現在に」

大学院工学院 環境フィールド工学専攻
河川・流域工学研究室 博士後期課程2年
宮本 真希
MIYAMOTO Maki

札幌東高校出身。総合理系入試で入学。ヨット部入部をきっかけに気象学に関心を持ち、河川・流域工学研究室を選択。現在の専門研究は前線停滞期の降雨特性に着目した豪雨の将来予測。



01

福島第一原子力発電所の廃炉で発生する廃棄物をどう管理するか How to manage waste from decommissioning of Fukushima Daiichi Nuclear Power Station?



応用量子科学部門
原子力環境材料科学研究室
准教授 渡邊 直子

PROFILE
> 出身高校／神奈川県立湘南高等学校
> 研究分野／放射性廃棄物処分システム、原子力施設の廃止措置
> 研究テーマ／福島第一原子力発電所の廃炉で発生する放射性廃棄物管理、コンクリート中の放射性核種移行のメカニズム
> 研究室ホームページ
<https://nucl-mater.hokkaido.university/>

WATANABE Naoko
Associate Professor
Laboratory of Nuclear and Environmental Materials
Division of Applied Quantum Science and Engineering

PROFILE
> High school : Kanagawa Prefectural Shonan Senior High School
> Research field : Radioactive Waste Disposal Systems, Decommissioning of Nuclear Facilities
> Research theme : Management of radioactive waste arising from decommissioning of Fukushima Daiichi Nuclear Power Station, Migration mechanisms of radionuclides in concrete
> Laboratory HP : <https://nucl-mater.hokkaido.university/>

視点の枠が広がれば 異なる最適解が見えてくる

放射性廃棄物の管理を含めた 廃炉プロジェクトに参画

東北地方太平洋沖地震とその後の津波による福島第一原子力発電所（1F）の事故から10年以上が経過しています。アルプス処理水の海洋放出が始められるとともに、ロボットによって原子炉格納容器内の機器・構造物の損傷状況が明らかになりつつあるなど、廃炉は着実に進んでいます。施設の解体・撤去、汚染除去、廃棄物処理などを行う廃炉プロジェクトからは、**放射性廃棄物**が発生します。廃炉と廃棄物管理は表裏一体で、発生する廃棄物をどのように処理し、保管・処分するのかといった方策を検討することは、原子力発電所を安全かつ合理的に解体・撤去する活動の一部です。

発生から処分までの シナリオを分析

1F廃炉の困難さに、どのような放射性核種がどこにどれだけ分布しているのか、事故により機器や構造物がどのような状況になっているのか十分に明らかでないということが挙げられます。そ

こで、原子炉建屋、タービン建屋の重量の95%を占めるコンクリートを対象に、施設の汚染状態を予測した上で、どのような廃棄物がいつ、どれくらいの量発生するのか、それらはどのような処理・保管・処分ができるのか、廃棄物管理シナリオを想定してそれぞれの利点や課題を整理しています。汚染状態の予測は、現場から採取されたサンプルの分析結果や過去の事故炉に関する情報、そして自分たちでセメントサンプルを作って実験し

た結果などに基づいて実施します。処分までの道筋は、正解が一つではありません。安全性やコスト、プロジェクト完了までの時間を含めた実行可能性など、さまざまな視点を考慮し、よりバランスの取れた判断ができるよう、廃棄物管理シナリオを分析していきたいと考えています。

私はもともと土壌汚染を専門としていたのですが、2011年3月の事故を機に、現在の研究に携わっています。

エネルギーの利用やその後始末を含めた地球環境の負荷低減のため、女性も男性も、日々の暮らしを構成する要素を楽しみつつ、広い視点を持ってバランスの取れた最適解に向けた研究を膨らませていければと思います。

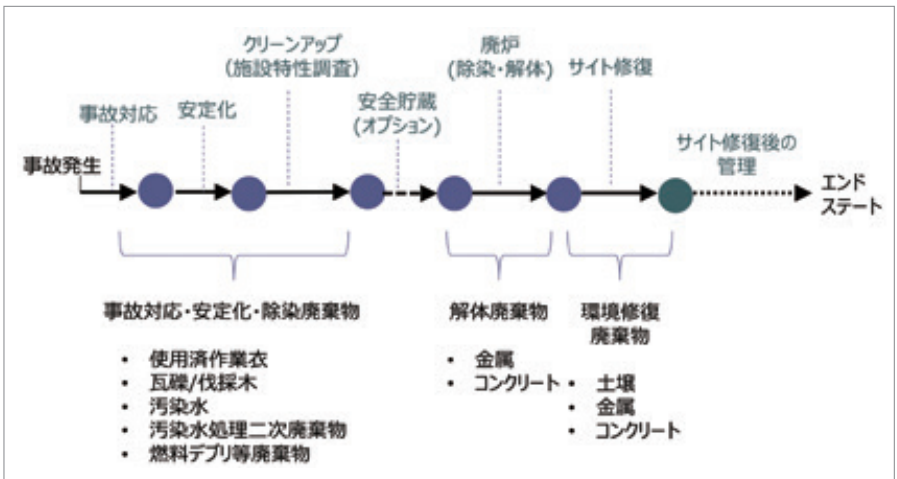


図1 事故発生からエンドステートまでのタイムラインと廃炉のそれぞれの段階で発生する廃棄物
Figure 1 : Timeline from the accident to the end-state and waste generated in each step of decommissioning

Technical term

CHECK!

放射性廃棄物

放射線核種で汚染した廃棄物。低レベルと高レベルとに大別され、浅地中、中深度、地層と放射能レベルに応じて処分される。

02

コエンザイムQ10搭載ミトコンドリア標的型ドラッグデリバリーシステムの開発 Development of a mitochondrial targeting drug delivery system loaded coenzyme Q10



応用化学部門
マイクロシステム化学研究室
助教 日比野 光恵

PROFILE
> 出身高校／埼玉県立浦和第一女子高等学校
> 研究分野／薬物送達学、製剤学
> 研究テーマ／ミトコンドリア標的型ドラッグデリバリーシステムの開発
> 研究室ホームページ
<https://microfluidic.chips.jp/>

HIBINO Mitsue
Assistant Professor
Laboratory of Microsystem Chemistry
Division of Applied Chemistry

PROFILE
> High school : Saitama Prefectural Urawa Girls' Upper Secondary School
> Research field : Drug Delivery Technology, Pharmaceutical Engineering
> Research theme : Development of mitochondrial targeting drug delivery system
> Laboratory HP : <https://microfluidic.chips.jp/en/>

目の前の患者さんだけでなく 世界の患者さんと繋がる研究職に

ミトコンドリアに 薬を運ぶナノカプセル

細胞内に存在するミトコンドリアはエネルギーを産生すると同時に、他の細胞小器官とコミュニケーションを取ることで細胞死などを制御する生命活動に必要不可欠な存在です。ミトコンドリアに元気がないと、私たちの身体は老化が進んだり、糖尿病やアルツハイマー型認知症などの病気に罹りやすくなるため、ミトコンドリアを標的とした創薬開発が注目されています。コエンザイムQ10 (CoQ10) は、強力な抗酸化作用やエネルギー産生能を活性化させる作用を持ちます。しかし、CoQ10は極めて水に溶けにくい性質があるため、生体に吸収されやすい製剤工夫が必要です。

そこで私たちは、ミトコンドリアに薬を運ぶナノメートルサイズのカプセル「MITO-Porter (マイトポーター)」(北海道大学薬学部山田勇磨教授が開発)にCoQ10を搭載したCoQ10-MITO-Porterの開発を目指しました。

実習・試験勉強・研究活動 全力で取り組み笑顔の今が

従来の方法では均一なサイズのCoQ10-MITO-Porterを作るのは難しく、実用化で求められる大量調製もできませんでしたが、私たちの研究室で開発した**マイクロ流体デバイス**「iLiNP (アイリンP) デバイス (invasive Lipid Nanoparticle Production device)」は、ナノカプセルのサイズを制御でき、連続製造が可能です。この技術と

組み合わせることで、CoQ10-MITO-Porterの安定的製造に成功しました。最近の成果ではミトコンドリアの酸化ストレスが原因となって発症する薬剤性肝障害のマウスにCoQ10-MITO-Porterを投与し、治療効果が認められました。

私はもともと「資格があれば女性も自活できる」という思いから薬剤師を目指しました。卒業研究をしながら薬剤師になるための実習・国家試験勉強との両立は大変でしたが、学部時代の投稿論文が国際学術雑誌の表紙に選出された時の感動は今でも忘れられません。薬剤師は目の前の患者さんに向き合いますが、創薬開発ならば世界中の患者さんを救える可能性に惹かれ、研究の道に進もうと決意しました。目の前の一つ一つに全力で取り組みれば必ず報われる時が訪れます。人との出会いを大切に、失敗を恐れず、色々なことに挑戦してください。

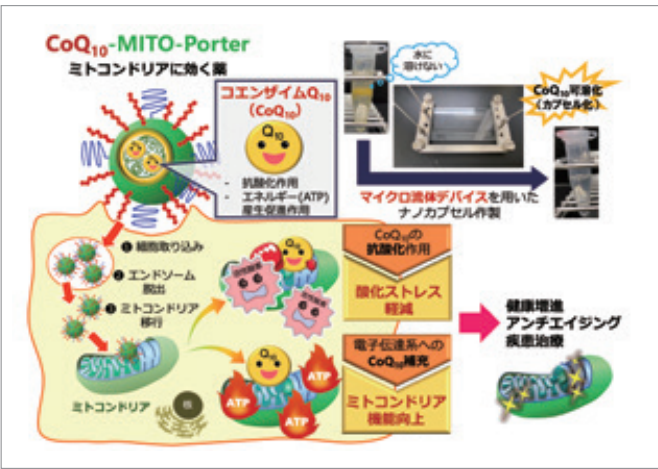


図1 コエンザイムQ10搭載ミトコンドリア標的型ナノカプセル (CoQ10-MITO-Porter) のコンセプト

Figure 1 : Concept of CoQ10-MITO-Porter, a mitochondrial targeting nanocapsule loaded coenzyme Q10

Technical term

CHECK!

マイクロ流体デバイス

樹脂やガラスなどの基板に流路を形成し、液体や液体中を流れる微粒子をマイクロスケールで自在に運べるチップ型の機能部品。

Ring Headlines

03

フィールドワークから人々の暮らしを考える

Understanding human's lives through fieldwork

建築都市部門
建築計画学研究室
准教授 野村 理恵

PROFILE

> 出身高校 / 京都府立洛西高等学校
 > 研究分野 / 建築計画学、農村計画、住居学
 > 研究テーマ / 牧畜集落の担い手育成に資する
 牧畜民生活領域の保全計画
 > 研究室ホームページ
<https://www.hokudaiapr.com/>

NOMURA Rie
Associate Professor
Laboratory of Architectural Planning
Division of Architecture

PROFILE

> High school : Kyoto Prefectural Rakusei High School
 > Research field : Architectural Planning, Rural Planning, Dwelling Life
 > Research theme : Conservation plans for pastoralist living areas
 that contribute to the development of community leaders
 > Laboratory HP :
<https://www.hokudaiapr.com/>

このまちを、暮らしを
どうしていきたいですか？モンゴル高原に見出した
フィールドワークの魅力

モンゴル高原の草原をジープで駆け抜け、見つけた牧畜民の家を訪問し、実測して図面化する、というフィールドワークを大学院博士後期課程で数年間に渡り行っていました。そもそもフィールドワークに興味を持ったのは、高校生の時に行った「大モンゴル展」がきっかけです。「いつか海外に行けたら」と漠然と思っていたところ、修士時代に内モンゴルからの留学生と出会ったことで自分の夢の原点に立ち返り、現在に至ります。もちろん海外調査に困難はつきもので、どこにも囲いのない青空トイレや砂漠でお風呂に入れない日々、モンゴル語での意思疎通など挙げるとキリがありません。安全性を考慮して控える調査もありましたが、それでも調査先の女性や子どもと仲良くなることで、これまでの男性中心の調査結果からは見えてこなかった日常に密着した暮らしの特徴が、浮かび上がることもありました。自分自身が研究する意義を見出した瞬間でもあります。

建物の整備やまちの将来像
人々の暮らしを考える学問

私の専門分野は建築計画学です。建築物単体の設計だけでなく、対象エリア全体を考える都市計画や農村計画、住まいの環境にフォーカスする住居学なども含みます。工学部のなかでも社会科学の視点が強く、常に人間と環境の関係を考察しながらよりよい居住空間の創造を目指しています。北海道に来てからは地方都市や農村部に足を運ぶことが多くなり、少人数でいかに充実した暮らしを実現できるかというテーマで研究を続けています。特に意識しているのは地域の現状把握にとどまらず、そこから具体的なアクションにつなげ



図1 移動式テントのなかでヒアリングの様子
 Figure 1: Interview survey in a mobile tent in Inner Mongolia

ることです。公共施設の整備に関わることもあれば、住民との議論を重ねてまちの将来像を描くというソフト面の計画に関わることもあります。いずれにせよ、その地域をじっくり歩いてまわること、人々と話をすること、一緒に将来を考えることを基本としています。

身近な生活から将来のまちの姿を考え、実践する工学研究者に男性・女性の向き・不向きはなく、むしろ圧倒的に人材不足である現状を考えると、これからますます各地で必要になると考えています。ぜひ一緒にフィールドワークをしてみませんか？



図2 公民館の建替えに向けた住民ワークショップ
 Figure 2: Workshop on rebuilding the community centre in Hokkaido

Technical term

CHECK!

フィールドワーク

文化の異なる社会に一定期間滞在し、人々とその文化を現場の事態に即して調査研究すること。野外調査と訳される。

Topics

令和5年度 工学部オープンキャンパスが開催されました



図1 体験講義は、北海道大学工学部で最大のホールが満員になるほど盛況でした

令和5年度工学部オープンキャンパスが8月6日(自由参加プログラム)、7日(高校生限定プログラム)の2日間にわたり開催されました。昨年は新型コロナウイルス対策として会場への収容人数制限が適用されましたが、本年度のオープンキャンパスでは制限を撤廃し完全対面形式で、総計1,400名を超える多くの参加を頂きました。

初日には、環境社会工学科 廣吉直樹教授による「資源はめぐる」、応用理工学学科 野村竜司教授による「超低温・超伝導・超流動」、情報エレクトロニクス学科 野田五十樹教授による「ロボカップとAIと社会」、機械知能工学科 東藤正浩教授による「医療と福祉に貢献する機械知能工学」の4つの体験講義が行われ、高校生、高専生だけでなく、小中学生と親子連れなど幅広い年代の合計1,080名もの参加者が熱心に耳を傾けていました(図1)。同日開催された工学部進学相談会は、予約がすぐいっぱいになるほど人気で、受験、コースや学科の違い、学生生活など詳しく説明を受けていました。

2日目に実施された研究室体験では、工学部応用理工学学科、情報エレクトロニクス学科、機械知能工学科、環境社会工学科の24研究室からバラエティ豊かな研究体験プログラムが提供され、合計344名の高校生が参加しました。それぞれのプログラムへの参加を希望する5~10名の高校生が各研究室において実験や分析、映像紹介を通して最先端の研究に触れ、科学技術の進歩を間近に体感できたことと思います(図2)。研究を説明する教授に対して熱心に質問する生徒も多くおり、活発な議

論を経て、有意義な体験プログラムになりました。

オープンキャンパスは、先生や大学院生が、教育、研究、そしてキャンパスライフに参加者にわかってもらえるよう時間をかけて準備し、工夫をこらして毎年異なるプログラムを考えますので、最新の北海道大学工学部を知るには一番の機会となります。今年参加した方は来年も、今年参加できなかった方は来年こそ是非ご参加ください。北海道大学工学部の教職員、学生一同お待ちしております。

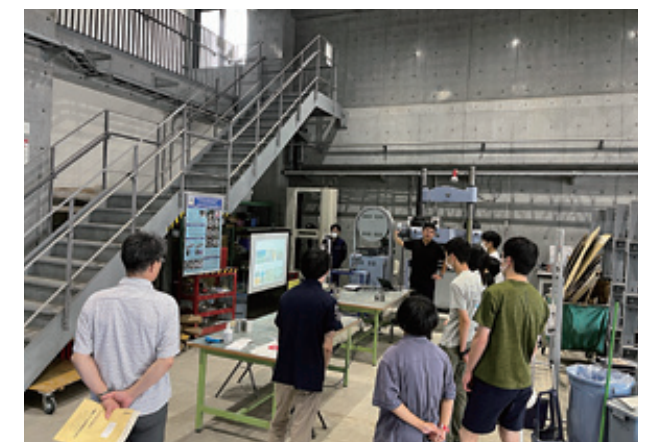


図2 研究室体験「最先端建設技術「コンクリートの3Dプリンティング」」の研究体験の様子

卒業生コラム
北大から世界へ

77年後は今・・・

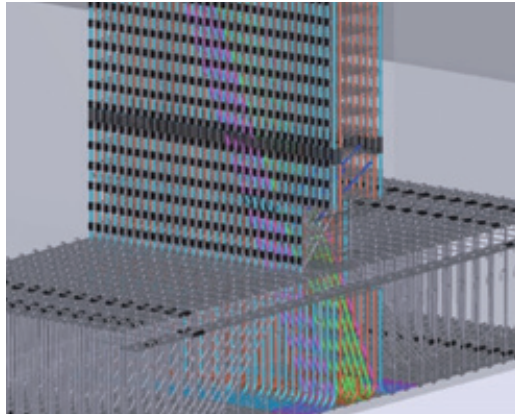
清水建設株式会社 土木技術本部 イノベーション推進部 DX推進グループ
増田 亜由子 Ayuko Masuda



PROFILE
出身高校／東京農業大学第三高等学校
清水建設株式会社 入社

私は高校時代、進学先の選択を大変悩みました
が、建設現場の職人である鉄筋工だった父方の祖父と、北海道大学農学部出身の母方の祖父の経歴を組合せた結果、北海道大学工学部土木工学科を選択しました。

現在、仕事では、BIM/CIM（Building/



▲BIM/CIMモデルを用いた配筋の“見える化”

Construction Information Modeling, Management) という、コンピュータ上に作成した3次元モデルに部材等の関連情報を結びつけ、情報を共有することにより、建設業の生産性を向上する取り組みに従事しています。施工段階では、BIM/CIMモデルを用いて、設計図からの修正、工



▲BIM/CIMモデルにより設計図からの修正を反映した現場の実配筋

事の進捗状況、施工時の危険箇所等をわかりやすく“見える化”することで、現場の担当者の施工手順の確認や工程管理の効率化を支援しています。現場との打合せは、BIM/CIMモデル等を画面で共有することで、在宅勤務でオンラインでの実施も可能です。祖父が働き始めた約77年前には、このような

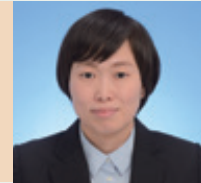
働き方は想像もつかなかったことでしょう。技術の進歩とともに働き方も変わっていくことで、私にも活躍の場があることに感謝しています。

将来的には、BIM/CIMモデルの自動生成や、現場の自動化施工等、最新技術の開発に取り組み、建設現場の労働力不足の解消に貢献したいです。

工学部発の
ア・レ・コレ

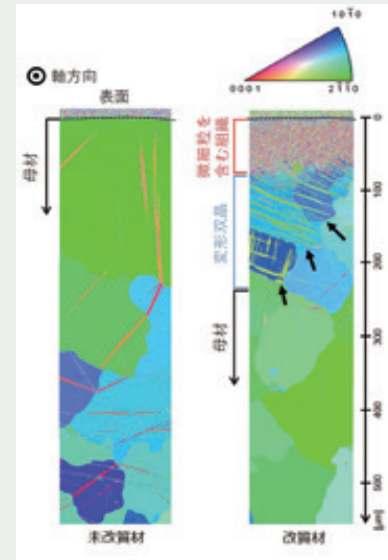
振動圧縮荷重を用いた表面改質： Scanning cyclic pressによる金属の常温窒化技術

研究室ホームページ <https://mfem.eng.hokudai.ac.jp/>



機械・宇宙航空工学部門
材料機能工学研究室
助教 藤村 奈央 Nao Fujimura
出身高校／徳島県立城南高等学校
研究分野／材料強度学
研究テーマ／金属材料、疲労、表面改質

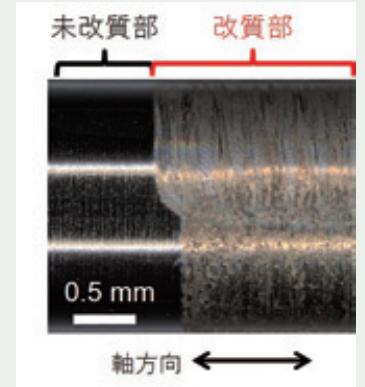
機械構造物や機械部品において材料の損傷は表面で生じることが多く、産業界では耐摩耗性や耐食性、耐久性など諸特性を改善するため様々な



◀(図1) 改質したMg合金の断面組織（結晶粒をその向きによって色分けしたIPFマップから、改質によって表層の組織が変わったことが示された）

表面改質が実用されています。表面改質は、材料表面に特殊な処理を施して組成や構造を変えることで、母材が持つ性質に新たな機能を与える技術です。例えば、表層に窒素を熱で拡散させ窒化物層を形成する窒化や、熱処理、塑性変形を利用した手法などがあります。

私たちの研究室では、振動する圧子で数kgf程度の圧縮荷重を材料の表面に繰返し加えることで表層にnmオーダーの小さな結晶粒から成る組織を作るScanning cyclic pressという技術を開発しています。これまでに、鋼や軽金属に本技術を適用した結果、表層に微細な組織が形成されました(図1)。また、表面の硬さが向上し、疲労寿命も延びたことから、本技術は金属の耐久性向上に有用な技術として期待できます。さらに、室温の窒素環境中でチタンを加工したところ、表面に窒化チタン



▲(図2) 改質したチタンの試験片表面（窒化チタンは黄色色を示すため、改質部に見られる金色は加工によって窒化チタンができたことを示唆している）

が形成されました(図2)。従来、チタンの窒化には500度以上の高温で長時間の処理を要しますが、本技術では、機械的な振動によって、従来と異なる機構で常温でも窒化が実現できたと考えられ、メカノケミカル技術としての展開も期待されます。

注目の話題をピックアップ

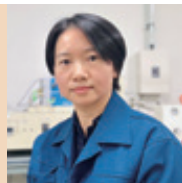
ERNET WORK

2023.DECEMBER No.433

工学部の
授業紹介

Harnessing Sunlight for a Sustainable Future: Exploring Advanced Photofunctional Materials

研究室ホームページ <https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/carem/lhtm/>

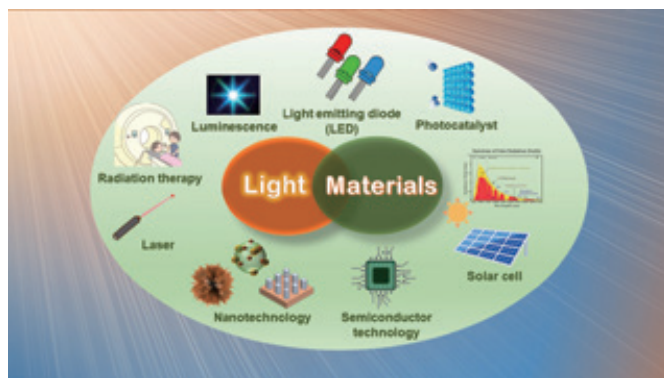


エネルギー・マテリアル融合領域研究センター
光・熱エネルギー変換材料研究室
准教授 張麗華 チャン リーファ
出身高校／洛陽四十六中学
(旧洛陽鉄一中学、中国)
研究分野／結晶光合成、反応工学、エネルギー化学
研究テーマ／水中結晶光合成によるナノ材料の作製

Energy and environmental concerns, such as the shortage of fossil fuels and the pressing issue of climate change, are global challenges that need to be addressed urgently. Research and innovation in sustainable energy-related functional materials, developed using environmentally benign technologies, will play a crucial role in addressing these issues. In this context, the advancement of photofunctional materials holds far-reaching implications for the sustainable development of our society by bridging the domains of energy, environment, and materials.

In this background, the course “Advanced Photofunctional Materials” for graduate school students has been

established. This course aims to provide fundamental knowledge on photofunctional materials and introduce cutting-edge technologies that harness the power of light, especially sunlight, to address pressing issues, such as environmental degradation and the pursuit of



▲Some applications and related fields of photofunctional materials

sustainable energy.

As this is the first year of this course, its content will be adjusted annually based on the feedback from students. In addition, the course will incorporate the latest research findings in related fields. We hope that this course will help

students interested in energy and materials to gain a deeper understanding of these interrelated fields.

留学生コラム
世界の国々から北大へ

Life through seasons: My PhD journey at Hokkaido University

研究室ホームページ <https://bre.eng.hokudai.ac.jp/en/>



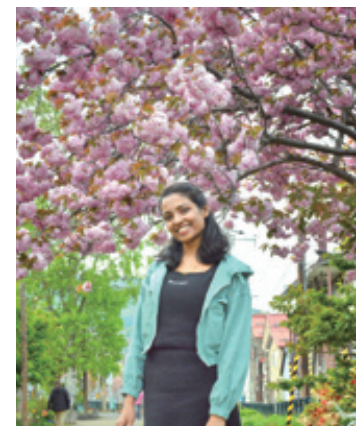
Anju Pilakka Veedu
出身地／ Kerala, India
研究分野／ Biotechnology for Resources Engineering
研究テーマ／ Functionalization of mussel adhesive proteins for environmental applications
2023年9月 博士後期課程修了

I came to Hokkaido university during 2020 winter, during the COVID-19 pandemic. The beautiful campus covered in white snow felt like a dream land for me. Coming from a tropical region in India, I never experienced the beauty of the winter. Although many seniors have told me that winter in Sapporo is too long, I have never felt that. I was enjoying every snowfall. It was my first time going outside India, but I never felt that cultural shock in a bad way. With the help of my laboratory members and professors my settling in Sapporo was really easy. I never felt homesickness because of the friendly environment.

Research work was really interesting for me. As coming from material science and polymer engineering background, the biotechnology area was a quite new for me. However, the curiosity in the area of biomimetic materials and underwater adhesion drawn me to succeed in the PhD studies. Biotechnology research sometimes didn't succeed as we planned, but Dr. Nakashima sensei's guidance helped me to overcome through all those. Solving

problems in the research gave me the confidence to be an independent researcher.

Life was not limited to studies in Hokkaido. I enjoyed the transforming seasons. Cherry blossoms in spring, summer greens and flowers and vibrant autumn and finally peaceful white of winter added colors to my Japan life. Even though winter was long, there were lots of fun activities like skiing,



◀Cherry blossoms near Otaru canal

snow hiking and sliding. In this year (February 2023), moreover, I could experience the magnificent snow festival in odori park after COVID-19 break. We never know how fast the winter days is passing by and other seasons changes in the blink of eyes.

Studying Hokkaido university was indeed a great experience filled with gaining knowledge and experiencing different cultures, and with different international student community I experienced not only Japanese culture but many others. Explore, experience and learn.



▲After snow hiking at Takino suzuran hillside park

季節だより

当たり前の中にあるもの

なんの変哲もない木の枝も
やわらかな想像力があれば
雪の世界を遊ぶツールになる

つい見過ごしてしまいそうな
「当たり前」にあるモノやコトに
イマジネーションの光を当てよう

新たな研究の扉を開くための
ヒントが見つかるかもしれない



写真提供：北工会写真同好会

編集後記

今号では「女性研究者のチャレンジ」と題し、座談会も研究紹介も、女性研究者にフォーカスして特集を組ませて頂きました。
伊藤先生をはじめ先生方はもちろんのこと、博士課程の若い学生さんも、ご自身の道を信じ、目標に向かってしっかり進まれているのが感じられました。
読者の高校生の皆様、工学の世界は広く、興味を持てる分野がきっと見つかると思います。
誰にでも開かれている工学の扉を一緒に開けてみませんか？
執筆にご協力いただいた皆様に、この場を借りてお礼申し上げます。

コーディネーター 松浦 妙子(応用量子科学部門 准教授)

えんじにあRing 第433号

令和5年12月1日発行

北海道大学大学院工学研究院／大学院工学院／工学部
広報室

〒060-8628 北海道札幌市北区北13条西8丁目
TEL：011-706-6257・6115・6116 E-mail：shomu@eng.hokudai.ac.jp

広報誌編集発行部会

●渡部 靖憲(広報室長／編集長) ●笹倉 弘理(広報誌編集発行部会長)
●菊川 寛史 ●坂口 紀史 ●高橋 航圭 ●山田 雅彦 ●大沼 正人 ●松浦 妙子 ●橋本 勝文 ●杉浦 聡志 ●松島 潤平
●白崎 伸隆 ●バク イルファン ●総務課総務担当

ご希望の方に「えんじにあRing」の
バックナンバーを無料送付します。お申し込みは、こちらから。

●Webサイト <https://www.eng.hokudai.ac.jp/engineering/>
●携帯サイト <https://www.eng.hokudai.ac.jp/m/>

次号は令和6年4月上旬発行予定です。

