

えんじにあ
Ring

2023.AUGUST
No.432

工学研究者を 目指した ターニング ポイント



出会いと日々の努力でつかむ 未来のターニングポイント

教員が籍を置く研究組織の工学研究院と学生が所属する教育組織である工学院のトップ対談。自分たちの「研究者になったターニングポイント」を織り交ぜながらこれから人生の転機が控えている皆さんにエールを送ります。



■司会・進行
工学研究院 広報室長
渡部 靖憲 教授



「一流の価値がわかる 自分になる」

工学院院长 泉 典洋 教授
Prof. Norihiro IZUMI
Dean of the Graduate School of Engineering

1963年生まれ。1993年米国ミネソタ大学大学院博士課程修了。同年東京工業大学工学部助手、1996年東北大学工学部助教授、1999年タイ国アジア工科大学助教授、2006年北海道大学大学院工学研究科教授、2015年大学院公共政策学連携研究部教授、2017年大学院工学研究院教授。2019年工学研究院副研究院長を経て2023年4月より工学院院长。

研究者の土台を築いた 英米の留学経験

司会 2023年4月から研究組織である工学研究院と教育組織である工学院の新体制が始まりました。各組織の長である幅崎浩樹先生と泉典洋先生にターニングポイントをテーマにお話を伺ってまいります。初めにお二人とも、学生時代からどのような流れで研究職の道を歩んでこられたのでしょうか。

幅崎 私は修士課程まで東北大学の理学部におりまして、今の専門とは異なる有機金属錯体の合成の研究をしていました。なかなか思うような成果が出せず、発表会直前まで実験をしていた記憶がありますが、その分思いがけない成果が得られたときの感動は今でも忘れられません。

泉 当時から研究職に進もうというお気持ちはあったんですか？

幅崎 自分にはその力量がないと思っていましたが、教授のお口添えもあり、東北大学金属材料研究所の助手の職を得ました。その後、論文博士制度で博士号の学位を取得しています。確か、泉先生も東北大学とご縁がありましたよね。私はイギリスのマンチェスター理工科大学、泉先生はアメリカのミネソタ大学と留学経験があるところも共通しています。

泉 ええ、私は東京大学工学部の土木工学科を卒業したあと、ミネソタ大学の大学院に進学しました。動機は実はちょっと不純で、当時流行っていた映画や海外ドラマに憧れて、自分も一度はアメリカ暮らしがしたかった、その一念でした(笑)。あちらでは、博士学位の試験に数回失敗すると放

校になるというプレッシャーもあり、必死に勉強した思い出があります。帰国後は東京工業大学を経て東北大学に籍を置き、2006年から北海道大学に来て現在に至ります。ミネソタ時代のことは、今もたまに夢に見ることがあります。ハードでしたが、とても充実した日々でした。

幅崎 私もマンチェスターで過ごした2年間のボストク生活が、人生の中で一番楽しかった時代のように感じます。研究テーマはアモルファス金属の腐食へと移りましたが、ヨーロッパは基礎研究をすごく大切にする文化があり、そこを吸収できた経験が帰国後、北大に来てからの研究の土台になっています。

まなざしを外に開いて 世界の一流と出会う

司会 「自分も海外に行きたい!」という元気な声は今後増えていてほしいですね。

幅崎 全く同感です。海外ではありませんが、私が勤めていた金属材料研究所は全国共同利用施設ですので、全国からいろんな先生が利用に来ていました。そこでさまざまな最先端の研究に触れると同時に、学外の先生たちとも貴重な人脈を作ることができました。私がイギリスに留学できたのも、北大に着任したのも、そのご縁があればこそです。ターニングポイントという意味でも、人とのつながりは大事だと実感しています。

泉 日本や大学の外に目を向けて、世界の最先端や一流と言われる人たちと会う経験は、若いうちにぜひとも体験してもらいたいことの一つです。「こんなにすごい人たちがいるんだ!」という心が震えるような感動が刺激になり、自分も頑張ろうという気持ちを奮い立たせてくれます。

幅崎 学内にいながらにして世界最先端の研究者たちの授業を受けられる機会として、私は北大が全学を対象にしているHokkaidoサマー・インスティテュートをお勧めします。工学の科目も増えており、国内でここでしか聞くことができない貴重な講義を選択できます。

司会 研究職に関心がある学生にとっては、将来のキャリアプランも重要な関心事です。



「失敗こそが 成長のチャンスです」

工学研究院長 幅崎 浩樹 教授
Prof. Hiroki HABAZAKI
Dean of the Faculty of Engineering

1963年生まれ。1988年東北大学大学院理学研究科修士課程修了。同年東北大学金属材料研究所助手、2000年北海道大学大学院工学研究科助教授、2006年より教授。2015年附属エネルギー・マテリアル融合領域研究センター長、2019年評議員・副工学研究院長を経て2023年4月より工学研究院長・工学部長。



幅崎 教員の定員削減や任期期間などを理由に研究職の道に進むことをためらってしまう、という話はよく耳にしますが、実は今、工学研究院の若手研究者たちが非常に優秀な成果を次々と発表しています。北大のアンビシャステニュアトラック制度は、意欲ある30代の若手が採用されると、5年後の審査を経て教授の道が開かれるという若手育成・獲得を目的としたもの。工学研究院からは、既に12名ものアンビシャステニュアトラック准教授を輩出しています。今年4年目となる工学研究院若手教員奨励賞でもその実力や成果を表彰しており、こうした若手の目覚ましい活躍が後輩たちの身近なロールモデルになればと期待しています。

オープンマインドで花開く 多彩な連携・協働研究

司会 北海道大学に着任された当時の驚きや発見を教えてくださいませんか。

泉 まず北海道全体の印象が非常にオープンですよ。このフランクな空気感はアメリカに近いと感じました。そして北大の大きな特徴と言えば、やはりこのキャンパスです。大抵の大学は学科ごとに建物異なり、同じ工学でも化学と土木が別々の建物に入っていたりするんですが、北大は「工学」の名のもと、皆が一つ屋根の下に集まっている。このことが物理的な距離以上に、精神的な結びつきを強くしているように感じます。

幅崎 確かに、同じ札幌キャンパス内にあることで農学部と工学部が協働する農工連携も盛んで

すし、私自身も博士課程教育リーディングプログラムで普段は接点のない数学科の先生と一緒にプログラムの運営に関わったことがあります。理学と工学が融合した総合化学院や計算科学・情報科学・実験科学の3分野が融合した化学反応創成研究拠点(ICReDD/アイクレッド)が実現したのも、北大の部局間・研究室間の垣根の低さが前提にあったからだと思っています。この北大ならではの強みをもっと伸ばしていきたいですね。

泉 おっしゃる通りです。加えて、もう一つの強みは卒業生の方々が抱えている「北大愛」の大きさです。今はさまざまな企業やお立場で活躍されている方々が皆さん、口を揃えて「北大時代は最高に楽しかった。今の北大のために何かしたい」と考えておられることに、いつも感銘を受けています。その思いを産学連携などに結びつけることができれば、きっとまた北大らしいフロンティアスピリット溢れる展開が始まる予感があります。

人との出会いを大切に Be ambitious

司会 最後に学生にエールをお願いします。

泉 工学は時代や社会とともに変わっていくもの。その中で自分が生涯打ち込めるテーマを見つけることができれば、これ以上幸せなことはないですよ。ターニングポイントの視点で言うと、一つの大きな転機が訪れるというよりは、日々の出会いや努力が積み重なって後々それがターニングポイントになっていた、ということもあります。まずは、しっかりと目の前のことに打ち込むこと。とりわけ、人との出会いはかけがえのない財産になります。人脈を大切にしてください。

幅崎 私が声を大にして伝えたいことは、「失敗を恐れないで」。若いときは失敗をするのが当たり前ですし、失敗こそ成長のチャンスです。“Be ambitious”の気持ちで、いろんなことにチャレンジしてください。日々努力を続けていれば、見てくれる人は必ずいます。ノーベル化学賞を受賞された鈴木章名誉教授の研究も初期の頃は日の目を見ませんでした。徐々に周囲の評価が追いついて、ノーベル化学賞受賞という大きなターニングポイントを迎えました。あなたの毎日が未来のターニングポイントにつながっている。そう信じて頑張ってください。

司会 本日はありがとうございました。

工学研究者を目指したターニングポイント

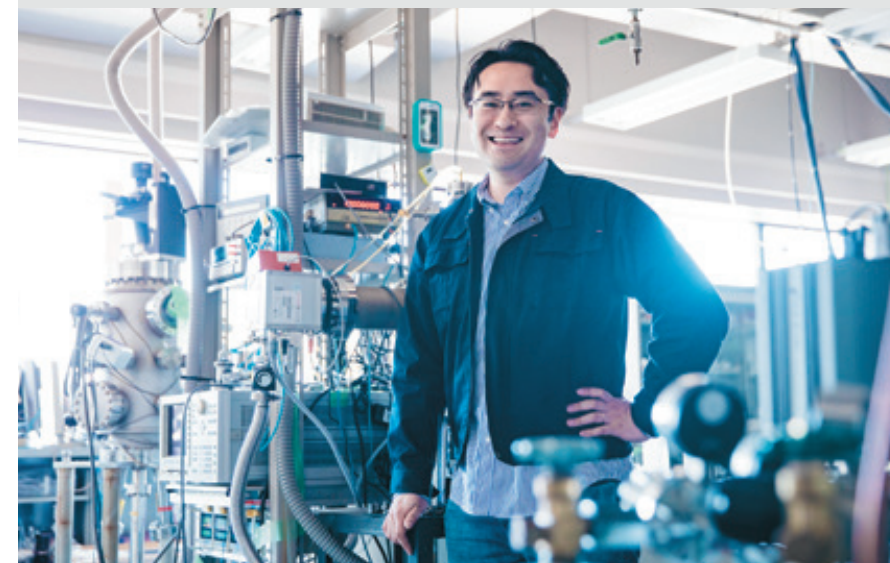
工学は、数学・化学・物理学・生物学などの自然科学を探究し、それらを基に新たなテクノロジーを創出し、人々の生活を豊かにするための学問分野です。工学研究者は、工学を通して得た成果を社会に還元し、持続的に発展させることを使命としています。一見すると不可能と思えることを、可能とする新たなテクノロジーの創出には課題がつきものです。この課題を克服するために、研究に打ち込むこと自体を楽しみ、その成果を社会に還元できることが、工学研究者である醍醐味のひとつと言えます。

今号では、「工学研究者を目指したターニングポイント」と題して、特集1では工学研究院長・工学院院长の対談をお届けし、特集2では若手の先生たちに工学研究者を目指したきっかけや経緯、専門分野の魅力について語っていただきました。未来を担う研究者候補である高校生・学部生の皆さんに、工学の面白さや価値、工学に携わる人々の熱意が伝わり、「この後に続きたい!」と思ってもらえるような道標となれば幸いです。

コーディネーター 笹倉 弘理 (応用物理学部門 准教授)

01

固体化学は面白い、面白いから研究する
Solid State Chemistry is interesting. That's why I do research.



応用化学部門
固体反応化学研究室
助教 横倉 聖也

PROFILE
> 出身高校 / 私立常総学院高等学校
> 研究分野 / 固体化学
> 研究テーマ / 有機・無機複合化による新奇機能性材料の探索
> 研究室ホームページ
<https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/kotai/index.html>

YOKOKURA Seiya
Assistant Professor
Laboratory of Solid State Chemistry
Division of Applied Chemistry

PROFILE
> High school : Josogakuin High School
> Research field: Solid State Chemistry
> Research theme: Exploration of novel functional materials through organic-inorganic hybridization
> Laboratory HP :
<https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/kotai/index.html>

誰も踏み込んでいない領域に自分の足跡を刻む面白さ

「他の人と同じことをして何が面白いの?」

2010年、私は北海道大学の理学部化学科の4年生でした。所属研究室が取り組んでいた有機固体物性の分野では当時、金属や半導体材料のような電気を流しやすい材料の開発が主流になっていましたが、私がたまたま担当した卒業研究は、電気を流しにくい物質アントラセンTCNQを材料にした結晶中の有機分子の分子運動と物性がテーマでした。「なぜ、私は電気を流す材料をやらせてもらえないのでしょうか?」と教授に直訴したところ、その時のお返事が「他の人と同じことをして、何が面白いの?」。その一言を鮮明に覚えています。

それから最初は気乗りしないながらも研究を続けていくと、アントラセンTCNQは実は結晶中で分子が運動するという、他の材料には無いオンリーワンのような特徴を持っており、結果的に博士研究までこのテーマを深掘りするほど熱中しました。誰もやったことがない領域に自分で足跡をつけていく面白さは、格別です。あの時の教授の言葉に心から感謝しています。

結晶化を容易にするナフタレンフラックス法

電気を流す・電気をためるといった固体の物性は、結晶中での原子や分子の配列と密接に関わっているため、結晶構造はその材料がどのような特性を持っているかを語る「名刺代わり」になります。ここに着目した私たちの研究室では、結晶化が困難な難溶性の有機分子を結晶化するために、**ナフタレンフラックス法**を開発しました。室温では固体の状態であるナフタレンと結晶化し

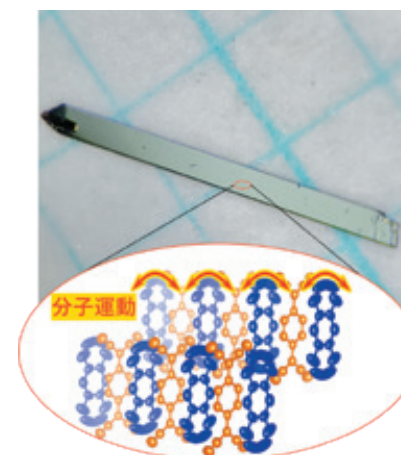


図1 有機結晶の写真と結晶構造
Figure 1 : A photo of organic crystal and the crystal structure

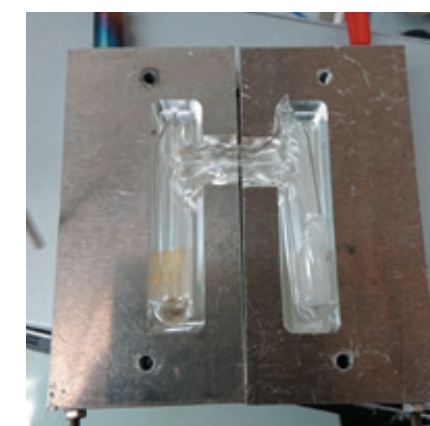


図2 ナフタレンフラックス法の装置
Figure 2 : A equipment for naphthalene flux method

たい材料を真空状態のガラス管に入れ、適切な温度で加熱すると両者が融け合い、それを冷却することで、目的の材料の結晶化が可能になります。結晶構造がわかると、どのくらい電気を流しやすいかを予測できます。この方法で作った結晶が、電子とホールの両方を効率良く輸送できる材料であることが判明しました。

最近は有機・無機複合材料の結晶化と構造解析を通じて、新奇機能性材料の開拓を目指しています。基礎研究である固体化学も研究すればするほど、応用への道筋が見えてきて、基礎と応用は同線上でつながっていることを実感しています。

Technical term

CHECK!

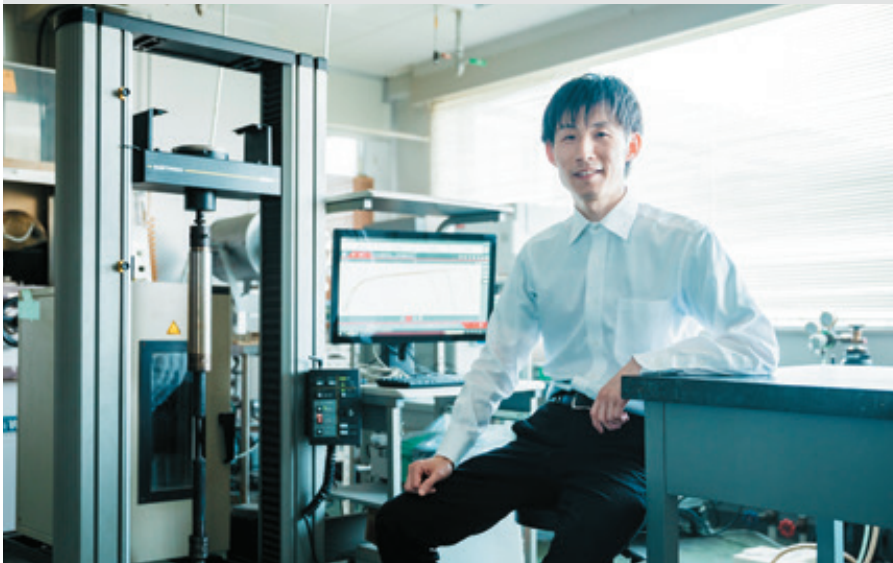
ナフタレンフラックス法

溶けにくい有機分子を結晶化する手法。ナフタレンは室温では固体状態ですが、高温で融解すると優れた溶媒になる。

02

世界中が取り組む次世代エネルギーシステム開発への貢献

Contribution to the development of next generation energy systems



材料科学部門
機能材料学研究室
助教 岡 弘

PROFILE

- > 出身高校／私立桐蔭学園高校
- > 研究分野／材料科学、エネルギー材料
- > 研究テーマ／原子力用構造材料の研究開発、核融合炉材料
- > 研究室ホームページ
<https://loam.eng.hokudai.ac.jp/>

OKA Hiroshi
Assistant Professor
Laboratory of Advanced Materials
Division of Materials Science and Engineering

PROFILE

- > High school : Toin Gakuen High School
- > Research field: Materials science and engineering, Energy materials
- > Research theme: Research and development of structural materials for nuclear application, Fusion reactor materials
- > Laboratory HP :
<https://loam.eng.hokudai.ac.jp/>

目の前の一つ一つに全力で打ち込むほど学びは深まります

札幌開催の国際会議で刺激的な経験が転機に

学部4年次から今の研究につながる原子炉用・**核融合炉**用材料の研究を始めました。研究活動とは、世界中でまだ誰も取り組んでいないテーマを探し、自分で実験計画を構築し、実際に自分の手を動かして実験を行い、データを学術論文にまとめて世の中に発表するというプロセスです。研究室に配属以降、それまでの、講義を受講するという受け身のプロセスとは異なる、非常に能動的な活動に没頭することができました。まさにこれをやるために自分は大学に進学したんだ、とさえ思えるようになりました。

そんな中、進路のターニングポイントとなったのは、修士1年の時に札幌で開かれた核融合材料に関する大規模な国際会議でした。北大は現地のホストとして研究室の学生はほぼ全員、研究発表を行い、会議の運営にも直接携わりました。当日、会場は海外から集まった多数の研究者の熱気にあふれ、まるで外国にいるかのよう(図1)。普段読んでいる英語の論文の著者たちが目の前にいて、一学生である自分の研究について興味をもって話を聞いてくれる。それが嬉し

く、こちらも拙い英語ながら一生懸命伝える。この強烈な体験が、研究職に進むターニングポイントになりました。

人類の未来に直結する次世代エネルギーシステム

私が取り組んでいる研究は、次世代の原子炉や核融合炉に使用する耐久性に優れた構造材料を開発することです。炉内は高温かつ中性子照射による損傷が生じる過酷な環境です。そのような環境下でも優れた高温強度を維持し、損傷による劣化が生じにくい材料として、内部にナノスケールの粒子を高密度に分散させた合金の

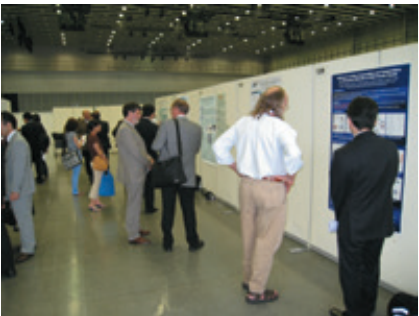


図1 札幌で開催された核融合炉材料国際会議の様子
Figure 1 : A scene at the international conference on fusion reactor materials held in Sapporo

開発を行っています。より良い材料を開発するため、添加元素や製造方法の最適化を行い、強度の測定と内部組織の顕微鏡観察(図2)を通して強化機構の解明に取り組んでいます。高速炉や核融合炉などの次世代原子力エネルギーシステムは、人類に必要不可欠な技術として世界の主要な国々で研究されており、実現すれば私たちの生活に非常に大きなインパクトを与えるでしょう。ただし、技術確立までには長い年月と多大な努力が必要です。50年後・100年後を見据えた研究というのは非常に息の長い話ではありますが、その技術の重要性を思えば、大きなやりがいを感じます。

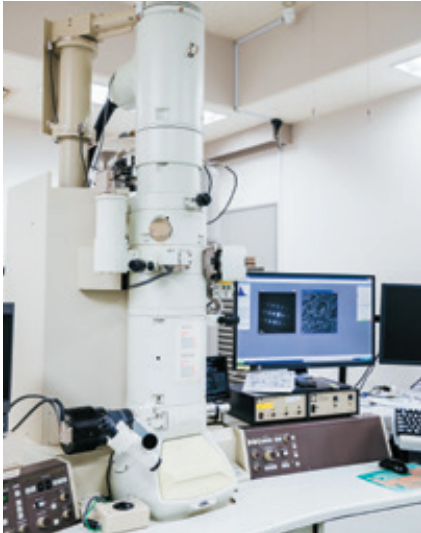


図2 材料の内部組織観察に使用する透過型電子顕微鏡
Figure 2 : Transmission electron microscope used for microstructural characterization of materials

Technical term

CHECK!

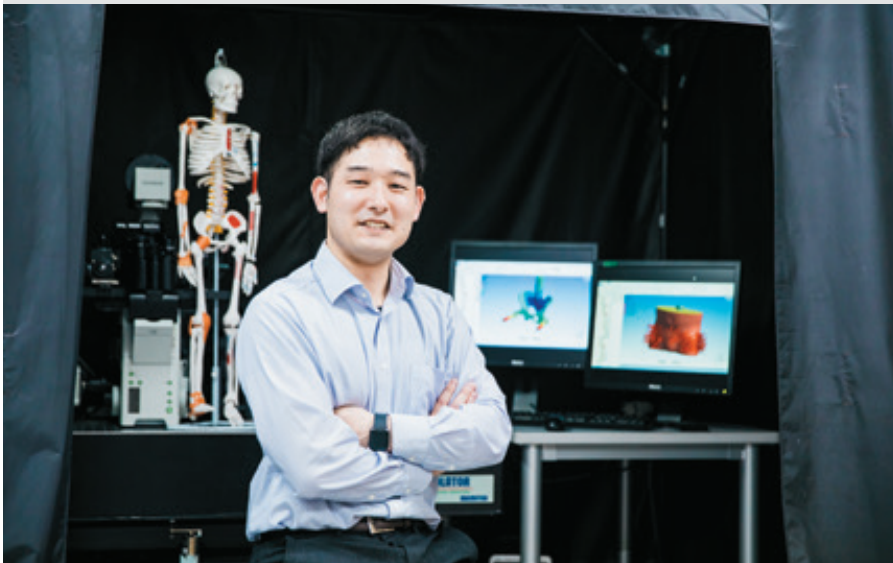
核融合炉

核融合反応で発生するエネルギーを利用する発電炉。将来の発電方式として研究されている。

03

興味の追及と挑戦

Pursuing my interests and challenging



機械・宇宙航空工学部門
マイクロバイオメカニクス研究室
特任助教 豊原 涼太

PROFILE

- > 出身高校／私立関西大倉高等学校
- > 研究分野／バイオメカニクス
- > 研究テーマ／骨盤バイオメカニクスに基づく腰痛疾患の原因解明と治療法開発
- > 研究室ホームページ
<https://mech-hm.eng.hokudai.ac.jp/~micro-nano/index.htm>

TOYOHARA Ryota
Specially Appointed Assistant Professor
Laboratory of Micro-Biomechanics
Division of Mechanical and Aerospace Engineering

PROFILE

- > High school : Kansai Ohkura High School
- > Research field: Biomechanics
- > Research theme: Elucidation of mechanism of low back pain based on pelvic biomechanics and development of effective treatment method
- > Laboratory HP:
<https://mech-hm.eng.hokudai.ac.jp/~micro-nano/index.htm>

日常生活を脅かす腰痛疾患に工学の知見からアプローチ

学部3年で出会ったバイオメカニクス研究

私は小学1年生から少林寺拳法(武道)を続けており、関節運動や全身運動に興味を持っています。ものづくりが好きで工学部に入学しましたが、ヒトの身体の動きへの興味が捨てられずにいたところ、学部3年生の講義で初めて「バイオメカニクス」という学問領域に出会いました。工学部で学んできた機械工学の知見を活かして、医学・生物学の課題に取り組み、社会に貢献できる。私の興味と完全に一致している分野との出会いに興奮したことを覚えています。研究室に配属された時はちょうど腰痛疾患に関する共同研究が始まったばかり。具体的には「**仙腸関節**」と呼ばれる、骨盤内でわずか1mm程度の可動域しか持たない関節由来の腰痛の手術治療に関する研究から始まり、今もこのテーマを発展させながら研究を行っています(図1)。

気になることは全てトライ 貴重なヒト検体の解剖経験

研究を始めた当初は、共同研究者である整形外科の臨床医が開発した手術治療法が既存の治療法と比べて効率的な治療成績を見込めるのかを工学的に評価していました。その後は、様々な治療法の力学環境の違いやわずかな可動域を持つ関節機能や関節運動にも興味が広がり、「なぜ

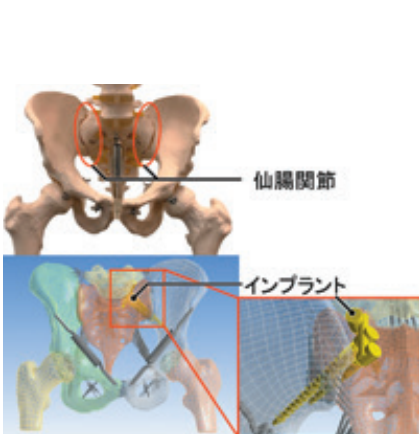


図1 (上) 骨盤内の仙腸関節、(下) 骨盤の有限要素モデルと手術治療例
Figure 1 : (Top) Location of a sacroiliac joint. (Bottom) A finite element model of a pelvis and a surgical treatment.

Technical term

CHECK!

仙腸関節

骨盤の骨である仙骨と腸骨の間にある関節。中腰での作業や不用意な動作、繰り返しの負荷で関節に不適合が生じると痛みが発生する。



図2 留学先のグラーツ市街
Figure 2 : A street of Graz.

そうなるのだろうか」「何が起きているのだろうか」と思ったことを黙々と研究して現在に至ります。修士時代には短期留学で共同研究者であるグラーツ医科大学の解剖学の先生を訪ねたところ、日本では専門の資格がないと執刀できないヒト献体の解剖という非常に貴重な経験をさせていただきました(図2)。この解剖経験から出てきたアイデアが、現在の研究につながっています。

これまで「知りたい・気になる・やってみたい」という気持ちに忠実に、やりたいことは何でも挑戦しようと留学や研究を進めてきましたが、実は高校時代はリスニングテストで鉛筆を転がすくらい英語が大の苦手科目。つたない英語でも実践あるのみで、なんとか言葉の壁を乗り越えてきました。研究に限らず、興味のあることを突き詰めていくと経験値が増え、世界もぐんと広がります。皆さんも臆さずに、気になることはどんどん挑戦してみてください。

廃水処理と水質測定技術の両輪で環境問題にアプローチ

Approaching environmental issues through both wastewater treatment and water quality measurement technology



環境工学部門
水再生工学研究室
助教 羽深 昭

PROFILE

- > 出身高校／國學院大學久我山高등학교
- > 研究分野／環境工学、衛生工学
- > 研究テーマ／廃水からの資源回収、水質測定技術の開発
- > 研究室ホームページ
<https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/waterec/>

HAFUKA Akira

Assistant Professor
Laboratory of Water Reclamation Engineering
Division of Environmental Engineering

PROFILE

- > High school : Kokugakuin Kugayama High School
- > Research field: Environmental Engineering, Sanitary Engineering
- > Research theme: Resource recovery from wastewater, Measurement technology for water quality
- > Laboratory HP :
<https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/waterec/>

すぐに答えが出ないからこそ 研究は自由で面白い

好きなことに打ち込む それが「研究」だった

自然豊かな三宅島出身ということもあり、環境問題に興味があり、工学部の環境社会工学科に進学しました。もともと手を動かすことが好きで、実験自体が楽しかったことも研究者を目指した理由の一つです。研究の面白いところは、いわゆるテストの回答とは異なり、答えがわからない問いかけに自由にアプローチができるところ。もちろん苦労はありますが、新たなアイデアを形にしていく時の没入感や、努力して良い結果が得られた時の達成感や予期せぬ発見に心が躍ります。好きなこと・やりたいことを見つけ、それに打ち込む。私にとってはそれが「研究」でした。映画のような劇的な節目はなくとも、人生は分岐点の連続です。大学や学科、研究室、先生を選び、その先に何が待っているのかは皆さん次第。答えが出ていない道を歩く楽しさに、気づいてもらえたらと思っています。

膜分離技術で下水をきれいに 川や湖のリン濃度も測定

川や湖、海をきれいな状態に保つには我々の生活で発生する下水をきれいにして放流する必要があります。有機物が多く含まれている下水汚泥は微生物の働きを利用することで、燃料として使用できるバイオガスを生産することができます。昨今の世界が直面するエネルギー問題の観点から、下水汚泥からのエネルギー生産はますます注目を集めています。その中でも、私は特に膜分離技術を活用した高速処理、水素ガスを利用した**バイオメタネーション**に取り組んでいます。

また、もう一つの研究テーマとして川や湖の中



図1
下水汚泥からバイオガスを生産するためのリアクター装置
Figure 1 :
Biogas production reactors from sewage sludge

Technical term

CHECK!

バイオメタネーション

生物の反応によって二酸化炭素と水素をメタンに変換する技術。



図2 結氷した河川における水質観測装置の設置
Figure 2 : Deployment of an equipment for water quality monitoring in a frozen river

のリンをモニタリングするための新たな手法の開発にも取り組んでいます。リンは生物の成長に必要な不可欠な栄養塩ですが、閉鎖性水域のリン濃度が高くなると富栄養状態となり、有害藻類の発生や水生生物の死滅、利水障害へとつながります。地球温暖化の影響により世界中の閉鎖性水域の富栄養化は進行すると予想されており、リンの高精度なモニタリング手法は水環境の評価と保全に必要な不可欠です。このように環境工学で取り扱う問題は多岐に渡り、かつ複雑です。それゆえにやりがいがあり、夢中になれる研究分野だと確信しています。

Ring Headlines



工学研究院若手教員奨励賞受賞者を紹介します

北海道大学大学院工学研究院では、優れた研究業績を挙げた若手教員の研究活動奨励を目的として、令和2年度に若手教員奨励賞を設置しました。令和4年度は、4名の先生方が受賞されましたのでご紹介します。

次世代型原子炉における 安全性評価手法の開発

応用量子科学部門 量子エネルギー工学分野
准教授 河口 宗道



令和4年度若手教員奨励賞に選出いただきありがとうございます。私は、次世代型原子炉（ナトリウムで原子炉を冷却する炉型）の安全性を向上する研究を行っています。最近の興味は、次世代炉の特徴であるナトリウムが原因で発生する軽水炉と異なる事故現象ならびに放射性物質のリスクです。将来、安心して継続的に利用できる原子炉システムを確立するために、安全性を評価する手法の開発を目標としています。



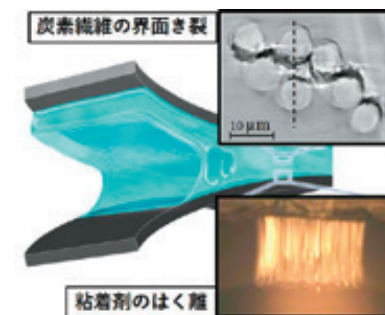
ナトリウムとコンクリートの反応
実験：中央の容器内で600℃以上に加熱されたナトリウムとコンクリートが反応しています。排煙ガスには、反応で発生した水素とナトリウムエアロゾルが含まれています。

接着界面のその場観察に 基づく界面強度発現機構 の解明

機械・宇宙航空工学部門 機械材料システム分野
准教授 高橋 航圭



私の研究室では、「接着界面強度」を対象に試験機を自作し、独自の実験方法を考案しながら、他では真似できないアプローチを意識して研究に励んでいます。そのため、成果が出始めるまでに相当の時間と労力を要しましたが、粘り強く取り組み続けてくれた学生さんの協力で、大変荣誉ある賞をいただくことができ、とても感謝しています。これからも難題に正面から向き合い、大きな成果に向かって着実に進んでいきたいです。



接着界面の可視化に基づく強度評価

社会インフラ構造物の 安心・安全を支える先進技術の 創成に向けて

土木工学部門 先端社会システム分野
准教授 橋本 勝文



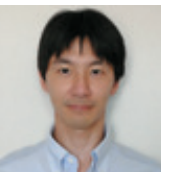
このたびは若手教員奨励賞を頂戴し、誠に光栄に存じます。現在、橋梁やトンネル等を構成するコンクリートの劣化や破壊に伴うひび割れ発生機構と、その検知技術に関する研究に従事しています。X線、赤外線、超音波やレーザーによる非破壊あるいは非接触技術に加え、AIやMEMS技術等の異分野技術を融合した次世代の土木工学における学術研究から、社会実装に資する研究開発を意欲的に進めていきたいと考えています。



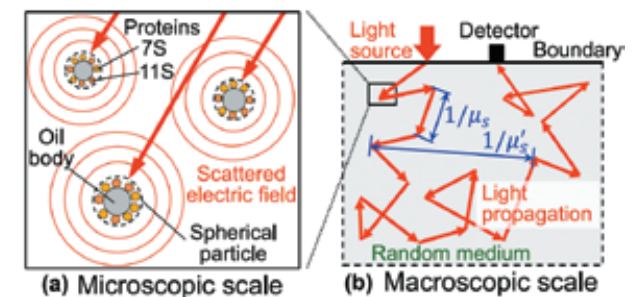
Sonic-IRによるコンクリート中のひび割れ可視化

生体・農産物・食品における 光散乱と光伝播

機械・宇宙航空工学部門 熱流体システム分野
准教授 藤井 宏之



このたびは若手教員奨励賞を賜り、誠にありがとうございます。生体・農産物・食品の内部物性を非破壊的に評価する技術は、さまざまな分野における基盤技術です。近赤外光は媒体内部に伝播することができますが、強く散乱されます。私は、散乱光を用いた近赤外分光法の開発に向け、物性と光散乱・光伝播との相関関係を明らかにすることを目指しています。先生方、学生、家族の継続的な支援に深く感謝し、研究を進めていきます。



豆乳内の電磁波散乱と光伝播

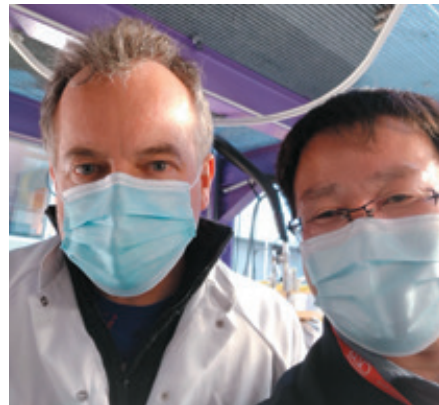
世界とともに廃炉課題に挑む

日本原子力研究開発機構 技術副主幹
坪田 陽一 TSUBOTA Youichi



PROFILE
出身高校／函館ラ・サール高校
2015年(国研)原子力機構 核燃料サイクル学研究所 放射線管理部に配属
2018年～同 廃炉環境国際共同研究開発センターにて放射性微粒子挙動に関する業務に従事

私が現在関わっているのは福島第一原子力発電所の廃炉課題のうち燃料デブリ取出し時に発生する放射性微粒子(ダスト)に関するものです。ダストは周辺に飛散しやすいだけではなく、呼吸とともに体内に取り込まれると、放射性物質による内部被ばくを受けるため、外部に出さないように管理



▲IRSNのダスト飛散抑制試験装置をバックに研究者とともに。

するだけでなく、微粒子のサイズや化学形態、放射能などを評価することも重要です。

近い将来、実際の燃料デブリ取出しが始まりますが、それに先立つかたちで、私は2020年度にフランスの研究機関(CEAやIRSN)に滞在し、燃料デブリを模擬した物質を加熱・切断した際のダストを評価するプロジェクトに参加しました。その後も世界中から20以上の研究機関が参加するOECD/NEAの国際プロジェクトで試験結果の解析やリスク検討などを行っています。

廃炉課題は技術的に困難だけでなく、科学的に未解明な点も多いため、世界中の研究者と一緒に考えることは非常にエキサイティングです。国外の研究者との協働はコミュニケーションのハードルが高い反面、思いもよらぬ知見が得られたりします。学生時代や就職後、いつでも良いので世界に目を向けてみてはいかがでしょうか。



▲当時息子は0歳。渡航は大変でしたが良い思い出です。

注目の話題をピックアップ

ERNET

インフラ構築に関わる社会的合意の形成

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



土木工学部門
交通ネットワーク解析学
准教授 杉浦 聡志 Satoshi Sugiura
出身高校／私立愛知高等学校
研究分野／輸送網解析、土木計画学、交通工学
研究テーマ／災害に強い輸送網の構築、効率的な公共交通網の構築

ダムや河川の堤防が構築されたあと、そのダムや河川堤防が最大限効果を発揮するためには、市民の協力が不可欠です。例えば市民の協力が不十分であれば、洪水時に堤防を過信して避難し遅れることも起こります。市民協力の必要性は多くの他のインフラでも同じことが言えます。したがって、インフラの計画時から市民がどのような機能のものが出来るか、どのような限界をもち、どのように振る舞うべきなのかを共有したうえで、インフラの建設、適切な運用に対して市民の合意が形成される必要があります。

国土政策学コース、社会基盤工学コース3年生を対象としたこの講義では社会の合意形成を得るための基礎的な手法の紹介から、インフラ建設に関わる合意形成の場を経験された方からの講演などとおして、合意形成のいろはを学びます。講義の最後には、受講者全員の合意を実践的に形成する手立てを、意欲的に経験するために、最も3

年生がひりつくトピックであろう研究室配属のルール案を検討します。これまでの議論ではGPAや学生の配属に対する熱意などを考慮した案が提

案され、議論を通して修正も加わり、広く賛成が得られるルール案が作られてきました。



▲KJ法による提案素地の例

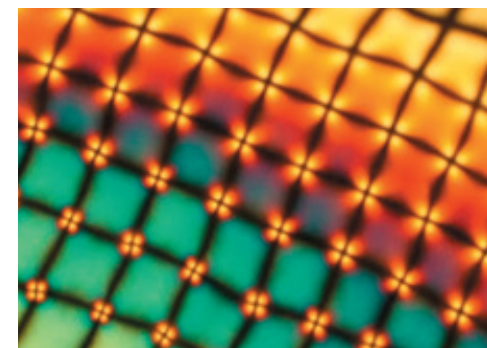
やわらかな物質における秩序形成の原理と機能を探る

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

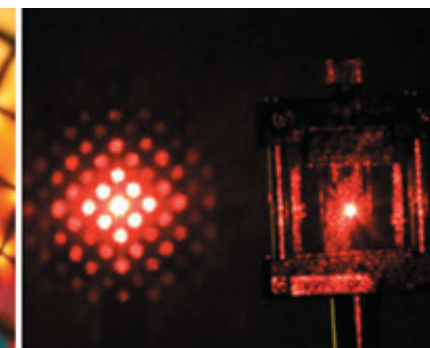


応用物理学部門
ソフトマター工学研究室
助教 佐々木 裕司 Yuji Sasaki
出身高校／私立巣鴨高等学校
研究分野／ソフトマターの物理
研究テーマ／ソフトマター(液晶やコロイド)の自己組織化・秩序形成

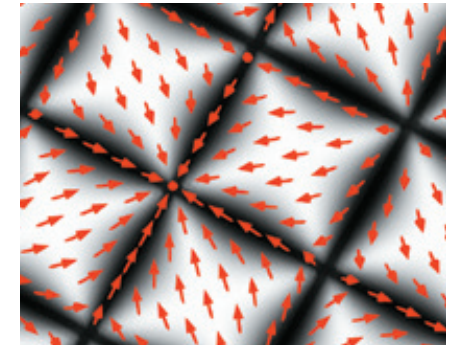
高分子・液晶・コロイドなどのやわらかい物質はしばしばソフトマターと呼ばれます。これらの物質は力・温度・電気などの外部からの刺激で簡単に变形・応答し、自発的に多様な構造を形成します。物質を構成する分子やその集合体は複雑ですが、きちんと物理法則にしたがっていて、例えば身近な液晶デバイスはやわらかな分子の動きを応用しています。



▲(図1) 液晶が自発的につくる模様



研究室ではソフトマターの自発的な秩序形成に注目しています。(図1)は規則正しい固体のように見えますが、流動性をもった液晶分子が自発的に並ぶことで得られています。内部には独特の構造をもっており、光に対して面白い性質を示します。これまで知られていなかった物質のもつ自発的な振る舞いを見つけ、既存のテクノロジーを組み合わせることで、新たな応用が可能となります。その



▲(図2) 数値計算シミュレーションが示す構造(矢印が分子)

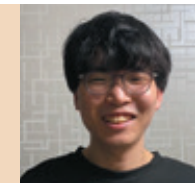
ためには、秩序形成のメカニズムを知ることも重要です。一般に、ソフトマターで見られる現象の多くは非平衡・非線形で複雑です。しかしながら、近年ではコンピュータを使った手法が発展し、計算を通じて、複雑な実験を再現することができるようになってきました。(図2) 実験と計算の両方から将来に役立つ物質の機能の開拓を目指しています。

WORK

2023.AUGUST No.432

Embracing the Snowy Journey: Reflections on Studying Abroad

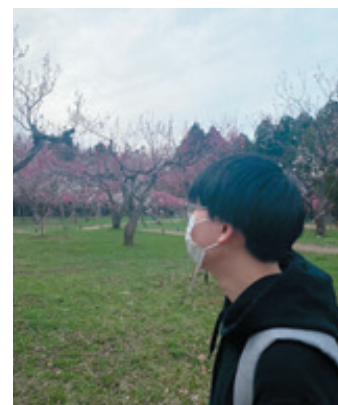
研究室ホームページ <https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/qbmat/>



李 東熙 イドンビ
出身地／韓国
研究分野／Quantum Science And Engineering
研究テーマ／Evaluation of the dispersibility of Ni particles.

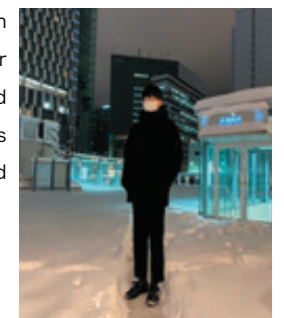
When I first arrived in Sapporo in April 2019, my first impression was, "There's so much snow, EVERYWHERE!" The piled-up snow marked the beginning of my study-abroad journey. Everything was new and exciting, and I had a great time. Of course, there were challenges in living alone as a foreigner overseas, but looking back now, I think it was a valuable experience that helped me being mature. After completing four years of engineering studies, fueled by curiosity about research topics and guided by excellent professors, I enrolled in graduate school. I want to continue my research endeavors by actively participating in academic conferences and consistently producing research results.

Studying abroad is, in itself, a precious experience. Of course, it's possible to struggle with speaking Japanese fluently and feel difficulty making friends. You might miss your family and friends, and the food may not suit your taste. I felt the same way when I first arrived. Leaving behind the familiar



◀ Cherry blossoms at Maruyama Park

environment of my home country and meeting new people in a new setting can be intimidating but also exhilarating. Moreover, it provides an excellent opportunity to mature one's values and perspectives on life. To all the international students studying at Hokkaido University, I hope the remaining time will be filled with enjoyable experiences. May the good memories of Hokkaido University perish even after your study abroad journey comes to an end. Good luck everyone!



▲ Heavy snow at Sapporo Station

季節だより

新しいハーモニー

ひとりで黙々と取り組む
そんな研究もいいけれど
違う視点を持つ仲間たちから
刺激を受けることも大事

誰かの歌声に誰かが合わせて
何度も練習を重ねながら
新しいハーモニーが生まれる

お互いにいい影響を与え合う
そして工学は未来へと進む



写真提供：北工会写真同好会

編集後記

今号では、「工学研究者を目指したターニングポイント」と題し、
特集1では工学研究院長・工学院院长の対談形式で、
特集2では若手の先生に工学研究者を志したきっかけや今に至る経緯について語っていただきました。
目標達成のために、直面する問題に対して真摯に向き合い、ひたむきに取り組む、
そしてそれらを楽しむことの大切さを感じ取ることができました。
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 笹倉 弘理(応用物理学部門 准教授)

えんじにあRing 第432号

令和5年8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5年12月上旬発行予定です。

