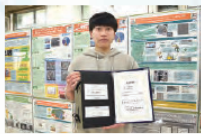


2021年一般社団法人日本建築材料協会優秀学生賞を受賞しました

この度、博士前期課程建築学専攻2年の川崎浩長さん(鉄筋コンクリート(RC)構造・材料研究室/指導教員:サンジェイ・バリーク教授)が、『2021年一般社団法人日本建築材料協会 優秀学生賞(大学院・大学の部)』を受賞しました。川崎さんが取り組んだ『バクテリアを用いた自己治癒モルタルに関する基礎的研究』はコンクリート構造物の長寿命化が期待される材料の研究であることから、研究内容が高く評価されました。

2021年度精密工学会春季大会学術講演会
ベストプレゼンテーション賞を受賞しました

3月16日(火)から22日(月)に公益社団法人精密工学会主催『2021年度精密工学会春季大会学術講演会』が行われ、博士前期課程情報工学専攻2年(当時の)遠谷広世さん(生産システム工学研究室/指導教員:溝口知広准教授)が、ベストプレゼンテーション賞を受賞しました。発表した『橋梁レーザ計測点群の部別分解と3次元モデル構築手法』は、ロハス工学センタープロジェクトの『ロハスのドローンプロジェクト(橋梁点検チーム)』の研究結果の一つでもあります。

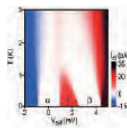


JIA東北学生卒業設計コンクール2021最優秀賞を受賞しました

『JIA東北学生卒業設計コンクール2021(公益社団法人日本建築家協会東北支部主催)』の審査会が3月23日(火)に行われ、建築学科4年(当時の)阿部吉華さん(建築計画研究室/指導教員:浦部智義教授)の作品『木こるも街道一歩通がつくる街並み』が最優秀賞を受賞しました。この結果、6月19日(土)に行われた『JIA全国学生卒業設計コンクール2021』にも出展され、本学から8年連続全国大会出展となりました。

メソスコピック物性研究室の研究が
Physical Review誌の領域専門誌に掲載されました

メソスコピック物性研究室の博士前期課程電気電子工学専攻2年(当時の)近藤智斗さんと御代田宗佑さん(同)が羽田野剛司准教授、東北大学の泉田涉助教等と共同で行った『量子ドット素子における熱エネルギーによる量子力学的な電流の抑制効果の増強』という新しい物理現象に関する研究が、アメリカ物理学会が発行する、物理学の専門誌としては世界で最も権威があるPhysical Review誌の領域専門誌Physical Review B誌に掲載されました。



令和3年度教職課程特別講演会(第1回)を開催しました

6月19日(土)、工学部54号館3階中講堂にて、令和3年度教職課程特別講演会(第1回)を「教職を目指す君たちへ〜母校の後輩たちに〜」という演題で開催しました。講師の田村浩吾氏は、工学部土木工学科を昭和56年に卒業され、長野県中野立志館高等学校等で校長を務められた現役の教員です。教員採用試験や教員の仕事などの具体的な説明や教員になるための心得などをご指導いただきました。聴講した学生たちは大いに刺激を受け、教員への志を高めていました。



200円ランチの「LOHAS(ロハス)定食」を提供しました

5月11日(火)から7月22日(木)まで、新型コロナウイルスの影響を受ける学生への経済的支援及び健康サポートとして、栄養バランスのとれた500円相当の定食を「LOHAS(ロハス)定食」として、200円で提供を始めました。ごはん、みそ汁、おかず2品、サラダ、フルーツ付きで、1日100食(チケット前売制)の限定でしたが、学生には大変好評でした。



郡山消防署田村分署より消防協力者表彰を受けました

この度、土木工学科3年の城内海樹さん(左)、佐藤辰則さん(中央)、中鉢巧大さん(右)の3名が、4月6日(火)に田村町御代田地内で発生した建物火災の初期消火活動に貢献したとして、郡山消防署田村分署から消防協力者表彰を受けました。5月17日(月)、工学部本館3階第二会議室で表彰式が行われ、学生を含めた7名に伊藤勝彦郡山消防署長より感謝状が手渡されました。



ロハスの池プロジェクトがスタートしました

ロハス工学センタープロジェクトの一つ、地域住民と協働で取り組む「古川池の持続可能な防災観水公園化プロジェクト(通称:ロハスの池プロジェクト)」がスタートしました。土木工学科手塚公裕准教授をリーダーに、同学科の教員6名と徳定川(古川池)愛護会が協力して進めます。5月22日(土)には、郡山市役所に赴き、徳定川(古川池)愛護会2021年度活動計画について、品川萬里市長への報告を行い、翌23日(日)には古川池の清掃活動「春の陣」を行いました。今後、古川池の環境整備をテーマに、工学的に様々な技術を取り入れて研究を展開していきます。



衣類及び飲料水の学生無料配布を行いました

6月21日(月)から6月25日(金)まで、コロナ禍の学生支援として、フードバンク郡山そとね様から無償でご提供いただいた衣類及び飲料水を学生に無料配布いたしました。16時30分からの配布開始前には、約200名の学生が列を作り、ボロシャツ、Tシャツ、ベトボトル飲料水などを持ち帰りました。フードバンク郡山そとね様には、心より御礼申し上げます。



CONTENTS

- 学部長ご挨拶 P1
- 新入生特集
 - クローズアップ ロハス P7-8
 - シリーズ 新たな挑戦 P9-10
- 令和3年度開講式 P2
- 新入生のための令和3年度日本大学工学部学内研修 P3-4
- 工学部だより P11
- 新任教員紹介 P5-6

学部長ご挨拶



日本大学工学部長
根本 修克
Nemoto Nobukatsu

自ら学び、自ら考え、自ら道をひらき 地域社会に貢献しうる人材の育成を目指して

令和3年度は、例年になく早い開花となった桜の花が咲き誇る中で、工学部および大学院工学研究科への1,115名の新入学生を迎えて、新型コロナウイルス感染症拡大防止対策を十分に行いながら、2年ぶりとなる開講式を挙行することができました。また、令和2年度後学期からは、入構人数制限はあるものの学生をキャンパスに招き入れて、実習・実験科目を中心とした一部の授業を面接授業として実施しております。さらに、令和2年度前学期から行って参りました遠隔授業の実施経験を元に、令和3年度も継続を余儀なくされている遠隔授業におきましても、質の高い授業の提供に努めているところであります。その一方で、遠隔授業等を受講することにより、在学生の皆さんは、より高度なITリテラシーを身につけていることと思いますので、今後の学修や卒業後にその技術を活用することが、自ら学び、自ら考え、自ら道をひらく能力の獲得のための一助となることを期待しています。

日本大学工学部において、「ロハス工学」をキーワードとした教育・研究を進めていることは、社会的な認知も進んでいることと思います。令和元年の台風19号による水害に被災する以前は、ロハスの家群を通して「ロハス工学」を体験することが可能でしたが、水害によりロハスの家群を解体せざるを得ない状況となりました。令和2年度には、「ロハス工学センター」を開設し、ロハスの家群跡地再生プロジェクトも立ち上げ、教職員のみでなく、学生も参画したワークショップにおける議論を通して、「ロハス工学」を体験できる新たな拠点作りに着手しております。今後は、従前より行っているロハス工学シンポジウムなどを通して、「ロハス工学センター」構築の進捗状況を報告する予定です。今後も、「ロハス工学」に基づく学内外の共同研究プロジェクトの研究成果を社会に発信しながら、地域連携事業にも積極的に取り組み、地域社会に貢献しうる人材の育成にも努めて参ります。

新入生特集

令和3年度開講式

入学おめでとう！ロハスな工学部へようこそ



4月1日(木)、工学部キャンパス大講堂にて令和3年度日本大学工学部開講式を執り行いました。この日、例年よりも早く満開となった桜並木のアーチに迎えられ、新入生たちは期待に胸を膨らませながら、開講式に臨みました。まず、日本大学工学部長・大学院工学研究科長 根本修克教授が式辞を述べ、一流の技術者・研究者に必要な能力を身に付け、自らの限りの可能性を切り拓いていくようにと激励しました。新型コロナウイルス感染症拡大防止対策のため、保護者の皆さまには開講式 式場への入場をお控えいただき、ライブ配信にて本開講式をご覧いただきました。開講式終了後に行われた集合写真撮影では、みんな笑顔でガッツポーズ。初めての共同作業を楽しんでいるようでした。その後、大学生活を有意義に過ごすための諸注意についての説明や総合教育オリエンテーションを行いました。クラス担任・助言教員制度や学生支援室など、わからないことや悩みなどがあつたときに相談に応える窓口があると聞き、新入生も安堵した様子で、不安に思っていたことも解消されたようでした。

新たなステージで 夢をかなえよう



建築学科で学修しながら、いろいろ経験したい。
将来は工業高校の教員になるのが夢(左から4番目)。

電気電子工学科ですが、
プログラミングに興味があり、
情報系の勉強を頑張りたい。



電気電子工学科で
ロボットについて学びたい(左)。
臨床工学技士を目指したい(右)。
生命応用化学科で学び、
将来は化学の教員になりたい
(中央)。



情報工学科でJavaを学びたい(左)。
就職を有利にする資格を取る(中央)。
システム管理の仕事につきたい(右)。



サークルに入りたいし、
アルバイトもやってみたい。
いろいろやりたいことを
見つけた!etc.



自分の建築作品を世に残したい、
教員免許を取りたい、公務員になりたい。
(建築学科の女子学生の皆さん)



取得できる資格を
たくさん取りたい。
サークルで
先輩後輩との
関係を築きたい
etc.
(同じアパートの
仲間たち)



高校から学んできた
土木の知識をもっと深め、
最先端の技術を身につけて
希望する企業に就職したい。

TREASURE HUNTING

“トモダチ”という宝物を手に入れよう!



本年度、工学部では新型コロナウイルス感染症対策として、新入生学外研修を学内に切り替え、広大なキャンパスを利用した企画「トレジャーハンティング」を新たに実施しました。各学科4～6人のチームに分かれ、90分以内に重要施設(特に1年次利用)に設けられたクイズ形式の課題をクリアしていきます。チームのメンバー全員と協力しながら与えられた課題について考え解決することで、友人関係を構築するとともに教員との交流を図ることが目的です。4月5日(月)は土木工学科、建築学科、機械工学科、6日(火)は電気電子工学科、生命応用化学科、情報工学科で実施。新入生たちは地図を片手に広大なキャンパスを巡る間に、出身地や趣味、不安に思っていることなどを互いに話すことで親睦を深めていきました。

START

まずは、自分がどのチームに入っているかを確認



企画の説明と担任の先生方から激励の言葉

各チームに分かれて自己紹介



キャンパスに潜む謎を解き明かすために、いざ出陣!

怪しげな建物、部室標を発見!



クイズボードに書かれた正解を指さしスマホで撮影

キャンパスを探検しながら、

謎に包まれた14号館に到着...



伝説の化学実験室があるってホント?

10号館 物理実験室の問題は受験より難しい!?



キャンパスが広くて、迷子になりそう!

ここは通称ハットNE! 正解のヒントは学食にあり!



今日のランチはコレに決まり!



親睦を深める新入生たち

図書館には何やら秘宝が隠されているらしい!



レティ・コレクションの正体とは?これは難問だ!!

55号館の問題は存在しない施設を当てること。



時には答えが全然わからず、悩む姿も...



正門はLUCKY問題! 楽勝でクリア!

桜を觀賞しながら正門までGO!

友達の輪が広がった! 新入生の感想は?

- 大学に入って友達ができるか不安だったが解消できた
- みんなで謎を解いていくのが面白かった
- 志を持った仲間ができ、モチベーションも高まった
- 久しぶりにたくさん歩いて気持ち良かった
- いろいろな悩みを聞いてもらえて安心できた
- 趣味の話で盛り上がった
- 短い時間で急速に親交が深まった
- 留学生と互いの国の文化の違いについて理解を深めることができた



友達もできたし、楽しかったね!!



仲良くなったメンバーでランチを楽しむ新入生たち

GOAL!!

学食無料券(トレジャー)ゲット! お疲れ様でした!

ゴールはキャンパスの奥にあるグラウンドだった!

最後の謎を解き、導かれた場所に向かう!



学内研修クリアチェックポイントで結果報告!





石橋 寛樹 助教 地震防災研究室

社会インフラを支えるエンジニアを育てていきたい

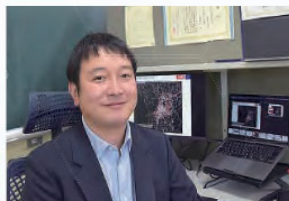
地震大国である日本において、地震防災は重要な課題の一つ。地震で壊れない構造物を造りたい、地震に怯えない社会をつくりたいという思いで研究に取り組んでいます。学生の皆さんには、自ら課題を見つけて解決する力を養いながら、社会インフラを支えるエンジニアに成長してほしいと思っています。唯一無二の研究に挑戦できるのは、大学のメリット。ともに大きな夢を追いかけていきましょう。



梅田 信 准教授 環境水工学研究室

環境問題や災害などの課題に取り組み地域貢献を目指します

地球環境における様々な問題解決に取り組みたいと考え、水環境に関する物理的な側面を主な切り口に研究を進めています。自然も我々の生活を支えるインフラの一部です。福島には猪苗代湖や阿武隈川など生活に関わる重要な水域があります。これらの環境や災害などの課題に取り組みながら地域貢献を目指します。学生の皆さんには、学問を通して知ることの楽しさを伝えていきたいと思っています。



川崎 洋輔 専任講師 交通流解析学研究室

常に新しいことにチャレンジできる面白さを体感してほしい

交通工学はインフラの計画と運用のために必要な分野です。災害が発生した際、安全で円滑な交通網を維持するために、多様なセンシングデータを解析してネットワーク交通流の状態推定や災害時のモビリティ支援対策の提案を行っています。将来、自動運転時代が来れば交通事情も大きく変化することが予想されます。研究を通して、社会情勢によってダイナミックかつ柔軟に交通システムが変わっていく面白さを体感してください。



井口 史匡 准教授 エネルギー材料工学研究室

豊かな人間性を身につけて地域や日本の未来を支えるエンジニアに

太陽光発電や風力発電などの再生可能エネルギーを普及させるために、より機械的に優れた特性を持つ全固体電池の実現を目指しています。持続可能な社会と福島の復興にもつながる研究です。学生の皆さんには、地域そして日本の未来を支えるエンジニアになってほしいと思います。機械工学の知識だけでなく、海外のように文系・理系の枠組みに捉われない、文化や教養、豊かな人間性を身につけられるような教育を実践します。



今林 亘 助教 サステナブルシステムデザイン研究室

災害や医療、スポーツ分野に役立つロボットの開発を目指して

東日本大震災後、ロボット産業の重要性を実感しました。現在、極限環境で活用できるロボットの開発を目指して、適応学習制御の研究に取り組んでいます。制御アルゴリズムを用いて、医療やスポーツの分野に役立つ独創的な研究にも挑戦したいと考えています。普段から心がけているのは平常心。若者の価値観を大切に、夢の実現に向かって頑張る背中を後押しできるような存在になりたいと思っています。



宮岡 大 専任講師 サステナブルエネルギー研究室

機械工学と環境工学を融合させたものづくりを探究します

自然エネルギーを利用して室内環境を良くする設計手法のパッシブデザインを主に研究しています。目標は福島の気候風土に適応した福島版パッシブデザインを構築すること。そして、そのパッシブデザインと空調機器などの設備の上手な組み合わせを提案すること。使う人のことまで考えた、より豊かな生活を支えるためのものづくりを教えていながら、生活の中にある熱環境、空気環境の面白さを伝えていきたいと思っています。

新任教員紹介

令和3年4月より着任されました教員の方々をご紹介します。



俵 毅彦 教授 光通信デバイス研究室

原石を磨き、可能性を引き出したい

これまで企業の研究所で、将来の光通信を切り拓く最先端研究に取り組んできました。チャンスがあれば母校で教育・研究に携わりたいと考えていたので、夢が叶って大変嬉しく思います。皆さんは、磨けば光る原石です。明確な将来設計を持っている人だけでなく、まだ自分の可能性や夢を見つけていない人にも、探求できる環境をつくり羽ばたかせてあげたいと思っています。私自身も、将来の光通信に変革をもたらす新しい光機能デバイスの創出を目指して挑戦していきます。



菊間 一宏 教授 ネットワークソフトウェア研究室

新しいネットワークサービスの研究に挑戦しよう

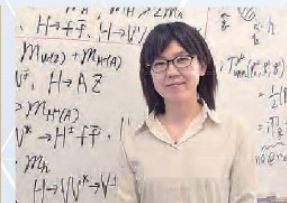
実在する全ての「もの」がつながる「IoT」は、私たちの身近なものとなり、どこにいてもネットワーク上に滞在するソフトウェアが快適な環境を提供しています。ライフラインとなったネットワークインフラを支えるソフトウェアは重要な存在です。新しいネットワークサービスの創出と、サステナブルなサービスの実現に向け、質が高く自分で問題を修復するソフトウェア、そんな研究と一緒にやってみませんか？



酒井 元気 准教授 マルチモーダル情報処理研究室

知りたいと思う気持ちを大切に興味のあることを探究しよう

人間が五感を使うように、多くのセンサー情報等を総合的に判断し、問題を解決していくマルチモーダル情報処理の研究を行っています。環境や気象、生き物まで、あらゆるものが対象です。儒教の中庸の一節「或生而知之、或学而知之、或困而知之、及其知之也」のように、苦楽の差はあっても「同じ知」を得れば「両者は同じ価値」です。興味のあることを探究し、使命感を持って社会貢献につなげていきましょう。



菊地 真吏子 助教 物理学研究室

未知なる宇宙のロマンと物理の面白さを伝えていきたい

私たちがいるこの宇宙がどのように始まり、どうやって発展したのか、知りたいと思いませんか？それを知る一つの手掛かりが素粒子です。中でも、ヒッグス粒子に興味があり、現在、「拡張ヒッグスモデル」の研究を進めています。私も物理が面白いと思ったのは大学からでした。物理は工学に必要な道具のようなもの。理論で理解するのではなく、使いこなせば、きっと物理の面白さに惹かれていくことでしょう。



増田 圭佑 助教 教職課程研究室

「ロハス工学」の理念を伝える教員の養成を目指します

日本大学文理学部で教育学を学びました。ロンドンの教育史をテーマにした研究が面白かったことから研究者への道に進みました。教員志望の学生を指導するのは初めてですが、学生の成長を近くで見られる仕事にやりがいを感じます。「ロハス工学」の理念を伝える教員の養成を目指すとともに、一人でも多くの学生が「教壇に立てよう」とサポートしていきます。ぜひ、将来のためにも教員免許取得に挑戦してほしいと思います。

CLOSE UP LOHAS 01



学生とともに新たなロハス工学の拠点づくりを目指す

ロハスの家群跡地再生プロジェクト

がStart!

この度、2019年10月に台風19号(令和元年東日本台風)で被災したロハスの家群跡地を再生するためのプロジェクトがスタートしました。本プロジェクトは、『ロハス工学センタープロジェクト』にも認定され、同センターの運営委員会教職員メンバー13名と本委員会から推薦された大学院生及び学部生9名、客員研究員及び外部スタッフ4名の計26名で構成されています。これまでに3回のワークショップを実施し、学生と教職員が一体となって共同作業をしながら意見を出し合い、実現に向けて課題をどのようにクリアしていくか、活発な意見交換が行われました。第1回ワークショップでは、学生と職員が考えたアイデアを発表。学生たちは自身が学ぶ専門分野の工学技術を盛り込んで、積極的にプレゼンテーションしました。第2回ワークショップでは、4つのグループに分かれて、ロハスの家群跡地について「どのような場所になってほしいか」、「ロハス技術を使って何ができるか」、「課題について」をテーマに意見を出し合い、最後

に各グループの提案内容を学生が発表しました。第3回ワークショップでは、同メンバーである建築学科の浦部智義教授より第一期工事のモデルプランが示され、それに対する意見交換、実装するロハス技術についてグループ討論を行いました。モデルプランには、これまでに学生が提案したアイデアも盛り込まれており、「模型ができたことで、より具体的に考えられるようになりました。私が提案した壁面緑化の発想が組み込まれていて、自分もプロジェクトに参加しているのだと実感しました」と目を輝かせていました。学科・学年も異なる学生たちが集まり、教員と対等な立場で意見を出し合える貴重な時間の中で、大いに刺激を受けるとともに、新たなロハス工学の拠点への期待も高まっているようです。今後、学生主体のワークショップを重ねながら、これらの意見を集約し、どのように実現可能か、さらに検討を重ねていく予定です。



CLOSE UP LOHAS 02



土木工学科
環境生態工学研究室
中野 和典 教授

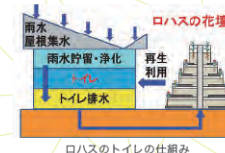


ロハスの技術を使ったトイレの研究開発

グリーンインフラ技術を開発し、持続可能で健康的な社会の実現を目指して

昨年、一般社団法人日本トイレ協会が主催する『2020年度グッドトイレ選奨』を受賞した『ロハスのトイレ』。土木工学科の中野和典教授と機械工学科の橋本純 元教授が共同で開発したものです。未だ上下水道などのインフラが未整備である開発途上国を中心に、世界の3人に1人にあたる23億人あまりが、トイレの無い生活を送っています。世界中が取り組んでいるSDGsの中で、『安全な水とトイレを世界中に』は早期に達成すべき目標と言えるでしょう。

中野教授は東日本大震災の経験を引き継ぎ、電気や水道に頼らず、被災時にも利用できる自立したトイレが必要だと考えました。2012年に工学部に着任しロハス工学と出会って、『ロハスのトイレ』を開発したいという思いが強くなったと言います。ただ、すぐには着手せず、まずは学生食堂の排水を浄化して再生するシステムの開発に取り組みました。それが『ロハスの花壇』です。水質浄化用の材を敷き詰め、5回のろ過を行うことで生活排水が浄化される仕組みになっています。花壇の内部は十分に空気がいざわり、花壇



でろ過された汚れは、速やかに土壌微生物により分解されます。さらに分解産物は、植物が栄養として利用するので、肥料も要りません。実際に必要な電力は一日6分から20分の揚水ポンプ動力のみで、高度処理型の浄化槽と比較すると約10分の1の電力で同等の処理が行えます。『ロハスのトイレ』はこの浄化システムを応用し、4段のろ過で汚濁物質をろ過し、水の汲み上げは手動ポンプを使用することで省エネ化しています。洗浄水の殺菌はLED紫外線を使用、手洗い用の水は屋根から集水した雨水を浄水器で浄化して使用することで、水を自給自足し、排水ゼロの完全循環再利用を実現しています。トイレ排水成分を花壇で有効活用している点も『ロハスのトイレ』の特徴でもあります。これまでに福島第一原発事故により居住制限区域となった旅館村や工学部キャンパス内で実用実験を行い、活性汚泥法の適用が難しい不安定かつ低頻度の負荷条件でも、問題なく水質浄化性能を維持でき洗浄水を安定して再生できることを実証しました。電気や水道に依存しない自立型トイレはインフラが寸断される災害時のトイレとして利用できる点が大きなメリットです。そして、上下水道が整備されていない開発途上国のトイレ問題解決にも役立ちます。SDGsの『6 安全な水とトイレを世界中に』と『11 住み続けられるまちづくりを』の2つのゴールへの貢献を目指し、現在、製品化に向けて企業との共同開発を進めているところです。

更に、中野教授は魚の養殖(Aquaculture)と植物の水耕栽培(hydroponics)を組み合わせ、養殖で汚れた水を水耕栽培で有効活用する『アクアポニックス』を開発しました。観葉植物と水槽によって蒸発する水分が湿度と気温を維持し、室内の空気を浄化することで、健康的な屋内環境が生まれます。この『アクアポニックス』は、持続可能な自然の仕組みを考えるロハスの環境教材として活用されることも期待できます。

グリーンインフラ技術の開発を目標に、自然界と同じような循環システムを人工的に作り出し、居住空間レベルからまち全体までロハスにしていきたいと考える中野教授。葛尾村や富岡町と連携して実証実験を重ねながら、花壇やトイレ等のロハス技術の社会実装を目指しています。



郡山市内の病院に設置されたアクアポニックス

生体流体力学の
研究を通して医療に
貢献する

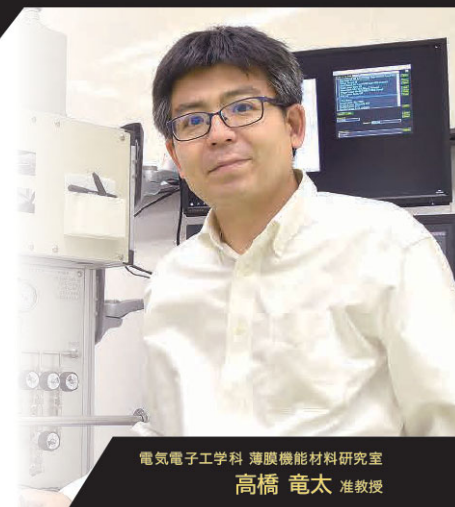
A portrait of Professor Takahashi Yukihiro, a middle-aged man with short dark hair, wearing a dark blue suit, white shirt, and a dark patterned tie. He is smiling slightly and looking directly at the camera. The background is a blurred office or laboratory setting with a computer monitor displaying colorful diagrams.

機械工学科 生体流体力学研究室
下権谷 祐児 准教授

Episode 23 レーザーを用いた
モノづくり機器の開発

新しい薄膜の合成プロセスを開発し、エネルギーやデバイスを効率よく創る

スマートフォンや家電製品、自動車に至るまで、様々なエレクトロニクスに使われている半導体。こうした半導体デバイスの進化とともに発展し、その微細化、集積化を支える中心的な役割を担ってきたのが機能性薄膜です。その他、様々な用途に使われ、あらゆる製品の機能を高めています。電気電子工学科薄膜機能材料研究室の高橋竜太准教授は、このような薄膜をつくる実験装置の開発から、薄膜の作成プロセスの開発、そして新しいデバイス材料づくり、持続可能な環境社会に相应しい電気電子材料の開発を進めています。



ハエトリソウの化学合成応答の観察

パルスレーザー堆積装置(PLD法)は、宇宙ステーションのある宇宙空間よりも真空度が高い真空下で酸化物の高品質な薄膜結晶を合成する装置です。紫外線の強力なパルスレーザーを真空中に置いた原料に集光し、原料を瞬時に蒸発させます。アブレーションされた原料はプラズマ状態になり、高温に加熱された基板上に薄膜として堆積する仕組みになっています。原子や分子レベルのナノメートルスケールでレゴのように薄膜を積み木して、自然界にはない工的な結晶をつくり出しています。更に、コンビナトリアル手法と呼ばれる方法を使って、堆積する薄膜の組み合わせを変化させることにより多数の化合物群を一度に合成し、その薄膜特性を一括して評価することが可能です。この装置を用いて、セラミック積層コンデンサなどの強誘電体材料や太陽光から水素をつくる水分解光触媒材料などの薄膜を製作しています。従来の強誘電体や光触媒材料に新しい機能を加え、将来のエネルギー問題を解決したり、新しいデバイスなどの機能性材料の開発を目指します。

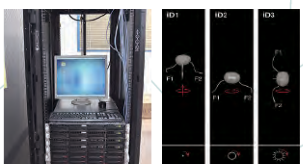
先端薄膜合成手法であるバルスレーザー堆積法を駆使し、発光材料の研究にも取り組んでいます。学外の研究機関や企業と共同で進めているプロジェクトであり、新しい半導体レーザーを開発することが目的です。ハライドペロブスカイト材料の薄膜材料の合成は溶液を用いて行われるのが一般的ですが、半導体のように真空装置を使ったプロセスでより高い結晶性を持つ薄膜をつくらうという狙いがあります。発光材料の開発は、LEDやレーザーポインターなどへの製品化が期待できます。こうした電気電子デバイスの開発には、実は化学的なプロセスが重要な鍵を握っているのです。コンビナトリアル手法も元来、製薬開発に用いられてきた手法です。高橋准教授も無機材料から、将来性を見据えてこの分野の研究を始めたのです。「実験は料理に類似していることが多い」と言う高橋准教授。新しい科学・技術・材料開発にはレシピはあきません。自分自身で新しいレシピをつくらなければならない。今まさにつくろうとしているレシピ、それはAIロボットが料理をするための新しい材料プロセスのためのレシピです。

コンピナトリアル手法で作成した物質群の発光特性を一括評価するためのフォトルミネッセンス評価装置

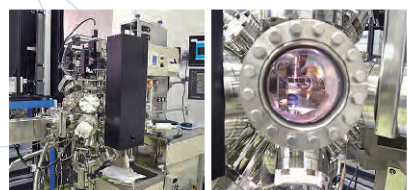
今後、AI(人工知能)が進化し、自動車が自動運転になれば、タクシーやトラックのドライバーが不要になるように、ビッグデータからコンピュータ自身が自動的に学習し、プロセス合成を制御できるようにすれば、材料開発もロボット化されることになるでしょう。高橋准教授は、薄膜合成プロセスの全自動化、AI化を視野に入れ、ハードとソフトの両方の開発に取り組んでいます。そうすれば高い結晶性を持つ薄膜が成長するのか、あるいは効率よく発光する薄膜デバイスがつくられるのか、ロボットがどれだけの条件を判断するための基準をつつず人間が考えなければなりません。また、ロボットが学習する時間もビッグデータの量によってくつくるという課題もあります。来る情報化社会に適した機能的な材料を開発するためのプロセスが不可欠と言えます。研究は上手くないながらもたくさんありますが、上手いかもしれない方が新しい考え方などにठीりついて、達成できた時の感動も大きいものです。「無理難題にチャレンジしている時が一番楽しい」と話す高橋准教授。材料製造プロセス開発の新しい「レシピ」が次々と生まれています。



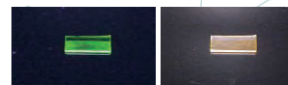
脳動脈瘤の血流シミュレーション



研究室の計算機システム(左)による
細菌の遊泳シミュレーション(右)



コンピナトリアルパルスレーザー堆積装置



緑色に発光する蛍光体薄膜
(左:紫外線照射下, 右:照射なし)